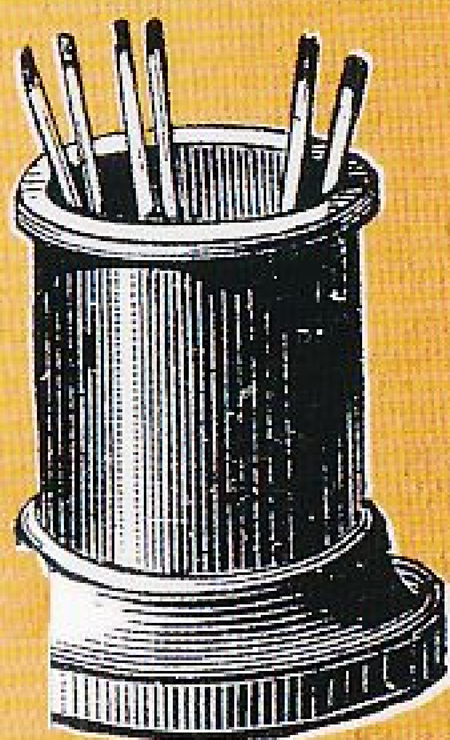
PETITES EXPÉRIENCES SCIENTIFIQUES DÉCOIFFANTES !

65 façons de ne pas prendre la science au sérieux





SEAN CONNOLLY

DUNOD


SHOUT
SHARE
IT

SEAN CONNOLLY est un familier des auditeurs des directs de la cinquième chaîne de Radio de la BBC et de Radio Wales. Parmi les quelques 50 livres destinés aux enfants et aux adultes dont il est l'auteur, on trouve dans la collection *In Time of Need* les ouvrages *Storms (Orages)* et *Earthquakes (Tremblements de Terre)* et dans celle des *Witness of History, The Industrial Revolution (La révolution industrielle)*. Il a également participé à la rédaction de l'Encyclopédie scientifique *Kingfisher*. Dans tous ces projets, ses trois enfants sont tour à tour ses collaborateurs et ses cobayes.

PETITES EXPÉRIENCES SCIENTIFIQUES DÉCOIFFANTES !

SEAN CONNOLLY

Traduit de l'anglais par Annie Viguier

DUNOD

L'édition originale a été publiée en 2008 par Icon Books Ltd sous le titre *Wholly irresponsible exploits !* © Sean Connolly 2008, 2009.

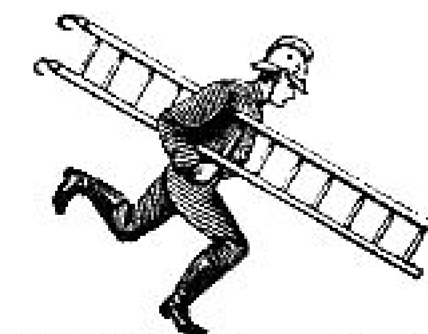
Consultez l'ensemble de notre catalogue sur :
www.dunod.com

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.
Le Code de la propriété intellectuelle du 1er juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.
Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



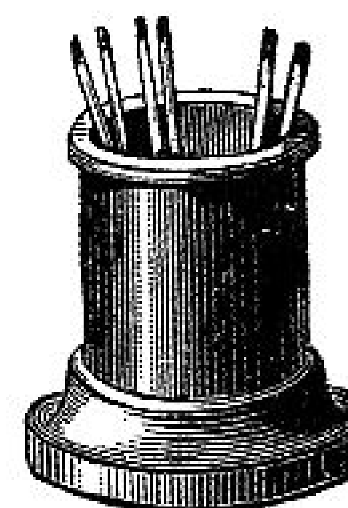
© Dunod, Paris, 2010, pour la traduction française
ISBN 978-2-10-054701-2

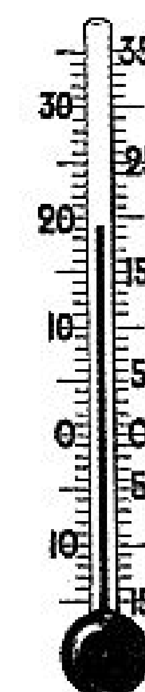
Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).
Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

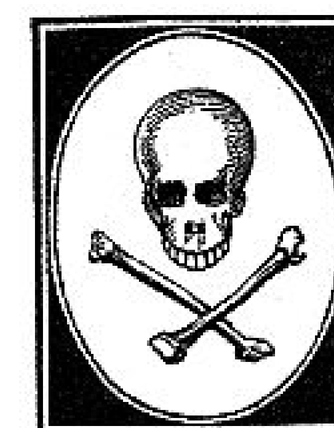


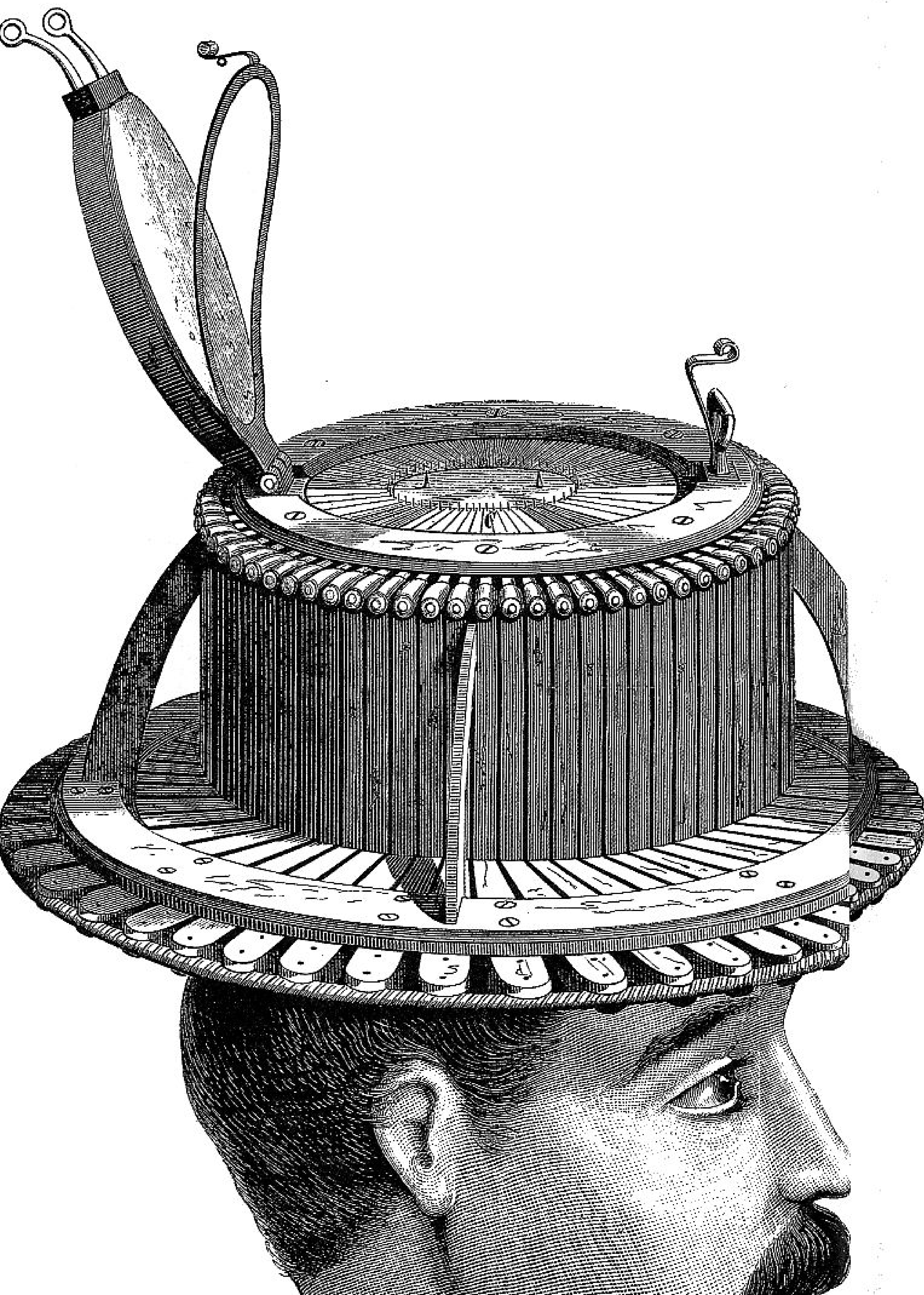
À RÉALISER AVEC UN ADULTE

CES EXPÉRIENCES EXIGENT L'UTILISATION D'ALLUMETTES, DE LIQUIDES BRÛLANTS ET D'INGRÉDIENTS QUI PEUVENT ÊTRE TOXIQUES EN CAS DE MAUVAISE MANIPULATION.









Aux compagnons de ce merveilleux voyage
Frederika, Jamie, Anna, Thomas et Dafydd

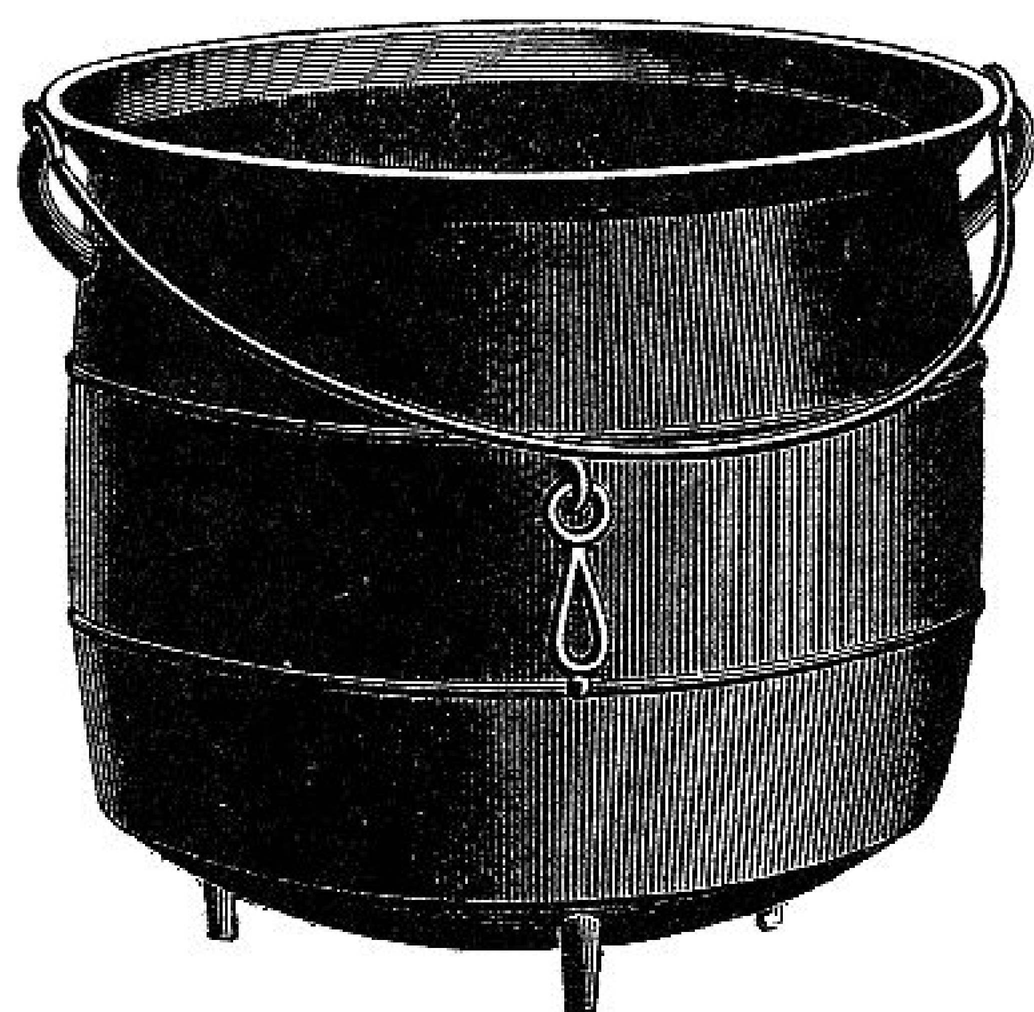


Table des matières

Introduction 15

Un nouvel ensemble de questions 17
À propos du mot en « d » 18
Qui peut faire ces expériences ? 20
Comment utiliser ce livre 21
D'un coup d'œil 22

C'est la vie... 25

La barbe d'abeilles 26

Le buisson ardent ? 28
On vire au vert – à moins que ce ne soit le vert qui vire ? 30

Le pouvoir de l'ananas 32
Une récolte de cacahuètes 34

De l'eau, quelle bonne idée ! 37
La traversée de Dan et sa maman 38

Sauve qui peut! 40
Le cercle magique 42
Un bouchon en équilibre 44
Le tamis étanche 46
L'éruption silencieuse 48
L'aiguille qui flotte 50
La patineuse fantôme 52
Un océan en kit 54

Les étincelles jaillissent 57
Une date clé pour l'électricité 58

La danse des confettis 60
Une trace fantomatique 62
Des céréales folles 64
Le savon au micro-onde 66

L'ultime frontière 69
Le plus grand des terrains de golf 70

Suivez cette étoile ! 72
Un four à énergie solaire 74
La déviation des rayons lumineux 76
La revanche d'Icare 78
Cratères d'impact 80

Quelque chose dans l'air 83
Un aller simple pour la place rouge 84

Ne me mets pas la pression 86
Le verre glissant 88
Le Rhombe 90
Une pompe à balle de ping-pong 92
Le mouchoir fait barrage 94
Qui est le dégonflé ? 96
Gonflé à bloc ! 98
Le poids du monde 100
Surfer sur le ballon 102
Une lecture qui pèse 104
La paille fusée 106
Une canette pour femmelette 108

Changement climatique 111
L'ouragan qui n'en était pas un 112

Fabriquer un front froid 114

Retourner à la poussière 116
Une tempête... dans une bouteille 118
Prends toujours la météo avec toi 120
Trouble fête ? 122

C'est réussi ! 125
Les miches gelées 126

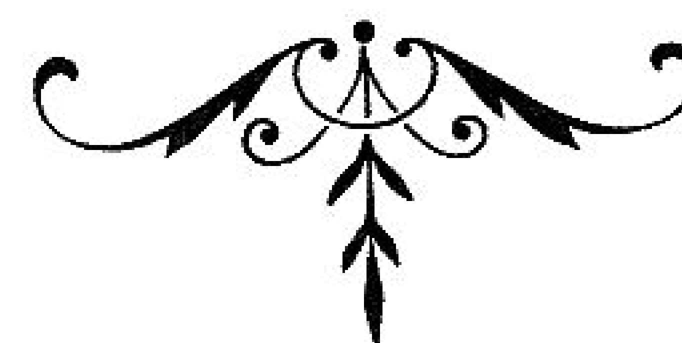
Un modeste pyromane ? 128
Le glaçon ivre..................................... 130
C'est insipide 132
Œuf plié 134
Rouge de confusion 136
L'ADN mène l'enquête......................... 138
Un plat anti-adhésif ? 140
Le poivre d'escampette 142
Le grain de raisin luminescent 144

Élargissons les champs 147
Le pont des smoots 148

Des molécules cinglées......................... 150
Une casserole en papier 152
Le bécher invisible 154
Le cocktail de Dracula 156
La balance se balance.......................... 158
Le doigt du destin................................ 160
Du fil ignifugé 162
Les règles sont faites pour être brisées 164
Lecture rapide.................................... 166
Du cola zéro... gravité 168
Des cristaux à déguster......................... 170
Bagarre truquée au Saloon 172
Un livre accrocheur............................. 174
Fabriquer un fossile 176
Le secret du pharaon 178
Le gel des comptes 180
Lit brouillé.. 182
On finit dans la mousse 184

D'un coup d'œil 187

Remerciements.............................. 191





Introduction

Le *Dictionnaire de l'Académie* définit la science comme « L'ensemble structuré des connaissances qui se rapportent à des faits obéissant à des lois objectives (ou considérées comme telles) et dont la mise au point exige systématisation et méthode. »

Cette définition met en évidence le lien qui subsiste entre les peintures rupestres que nous ont laissées les premiers hommes – avec leurs représentations saisissantes de lions des cavernes et de loups prédateurs – et les études des mouvements atmosphériques menées par la NASA à l'aide des lasers infrarouges. Les hommes (qu'ils se soient ou non qualifiés de « scientifiques ») se sont toujours frayé un chemin, par l'observation et l'expérimentation,

vers une meilleure compréhension du monde et de son fonctionnement.

Tout au long de notre histoire, nous avons été mus par la curiosité et le « besoin de savoir ». Les scientifiques ont enquêté sur toutes sortes d'énigmes, débusquant de précieuses réponses et partageant avec nous leurs trouvailles. Représentons-nous simplement combien de nos connaissances peuvent être reliées à des questions telles que :

Quelle est la nature des éclairs ?

Comment naissent les cyclones ?

Quelle est la taille d'une goutte d'eau ?

Pourquoi fait-il plus froid en montagne qu'en plaine ?

Nous connaissons – ou du moins savons comment trouver – les réponses à ces questions et à bien d'autres encore qui ont inspiré les scientifiques des siècles durant. Et nous pouvons en voir les bénéfices tout autour de nous, en particulier dans le champ de la technologie, qui exploite les avancées scientifiques à des fins pratiques.

POUR S'INSCRIRE DANS LA LIGNÉE

Les petites expériences scientifiques complètement déjantées emportaient leurs lecteurs dans un voyage au pays des merveilles de la science, exploitant le plus ordinaire et le plus familier pour en obtenir de merveilleux bénéfices. Ce livre continue ce voyage, faisant halte à quelques arrêts familiers, mais prenant des chemins de traverses vers des territoires inconnus. Comme dans le premier opus, il nous montre comment la vie de tous les jours nous fournit bien des objets sur lesquels exercer nos questionnements scientifiques.

Les 65 expériences décrites dans les pages qui suivent utilisent des produits ou des objets que l'on trouve dans la plupart des maisons, ou que l'on peut se procurer aisément. Enfin, comme toute démarche scientifique classique, qui part d'une hypothèse comme fil conducteur d'une démonstration, ces expériences cherchent également à donner des explications argumentées. Certaines, cependant, pourraient facilement engendrer de nouvelles interrogations sans rapport aucun avec les premières. Du genre…

Tu vas vraiment faire sortir de la lumière de ce truc ?

T'as dit que tu allais plier un œuf ?

Mais qu'est ce qui peut bien faire tenir ces cuillères en l'air ?

Attend un peu ! Tu n'avais pas deux gobelets à l'instant ?

En plus des expériences, chacun des huit chapitres s'ouvre avec un hommage émouvant à un exploit remarquable dans son domaine. Nombre d'entre eux tombent dans la catégorie « à ne surtout pas tenter chez soi », ce qui n'est absolument pas le cas des 65 expériences de ce petit livre.

À PROPOS DU MOT EN « D »

Tout cela nous amène à considérer un mot important qui apparaît dans le titre de ce livre : « décoiffantes ». Est-il raisonnable d'imaginer des expériences décoiffantes ? N'est-ce pas très exactement le contraire de la méthode scientifique ? En guise de réponse nous pourrions citer la fameuse formule de l'ancien président des États-Unis, Bill Clinton : « Tout dépend

de votre définition du verbe « être » ». Et en effet, s'il est possible de donner plusieurs sens à « être », il n'est pas difficile d'imaginer que l'on puisse avoir plusieurs lectures du mot « décoiffant ».

Bien que le titre de l'ouvrage comporte ce mot en « d », ces *65 petites expériences scientifiques décoiffantes* requièrent pour chacune d'entre elles un soin et une attention réels. Leur présentation est simple et logique, et les mises en garde ne cachent rien des difficultés éventuelles (dans la section *Attention !*). Mais ce livre sait aussi appeler le lecteur à se défaire du carcan de sa pensée d'adulte raisonnable et à retrouver l'enfant qui sommeille en lui.

Aucun enfant, après tout, ne se formaliserait d'un lancé d'œufs sur un drap propre. Et ce même enfant qui sommeille en nous aurait bien du mal à préférer classer ses feuilles d'impôts (ou toute autre activité terriblement « raisonnable » de ce genre) plutôt que de permettre aux forces à l'œuvre dans la nature de briser net deux doubles-décimètres. Ainsi, de ce point de vue, chacune de ces expériences mérite bien le qualificatif de décoiffante !

QUI PEUT FAIRE CES EXPÉRIENCES ?

Tout livre qui fait appel à « l'enfant qui est en nous » doit en premier lieu plaire aux enfants. Et ce livre-ci ne fait pas exception. Nous recommandons vivement de montrer chacune de ces expériences aux jeunes scientifiques en herbe qui vous entourent ; certaines peuvent d'ailleurs impliquer des enfants comme volontaires ou comme participants. Mais gardez à l'esprit que le caractère responsable de chaque expérience repose sur l'adulte qui la met en œuvre. Ces expériences sont pour les enfants aussi bien que pour les adultes, mais elles n'ont pas été conçues pour être réalisées par des enfants.

Pour chaque expérience, une section *Attention!* donne les mises en garde appropriées. Certaines de ces mises en garde ne sont que des conseils amicaux visant à permettre une réussite optimale. D'autres ont une fin plus pratique, et attirent l'attention du lecteur sur les ingrédients ou les actions qui nécessitent un soin particulier. Un signal bien visible, *Prenez garde aux allumettes!*, est présent à chaque fois que l'expérience suppose l'utilisation d'allumettes ou toute autre forme d'objet enflammé.

COMMENT UTILISER CE LIVRE

Les *65 petites expériences scientifiques décoiffantes* sont regroupées en 7 chapitres portant chacun sur un thème scientifique ou un questionnement particulier.

Pour chacune d'elle, une introduction présente la nature de l'expérience et ce que l'on peut en attendre, avant de passer aux parties suivantes :

VOUS AUREZ BESOIN DE – Une liste précise des ingrédients et du matériel nécessaires.

MÉTHODE – Une série d'instructions décrites pas à pas et de façon simple.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE – La raison d'être de l'expérience – ou peut-être votre explication empressée face à l'impatience ou la colère de votre conjoint !

ATTENTION ! – Des conseils précieux (et dans certains cas, quelques mises en garde) pour la réalisation de l'expérience.

D'UN COUP D'ŒIL

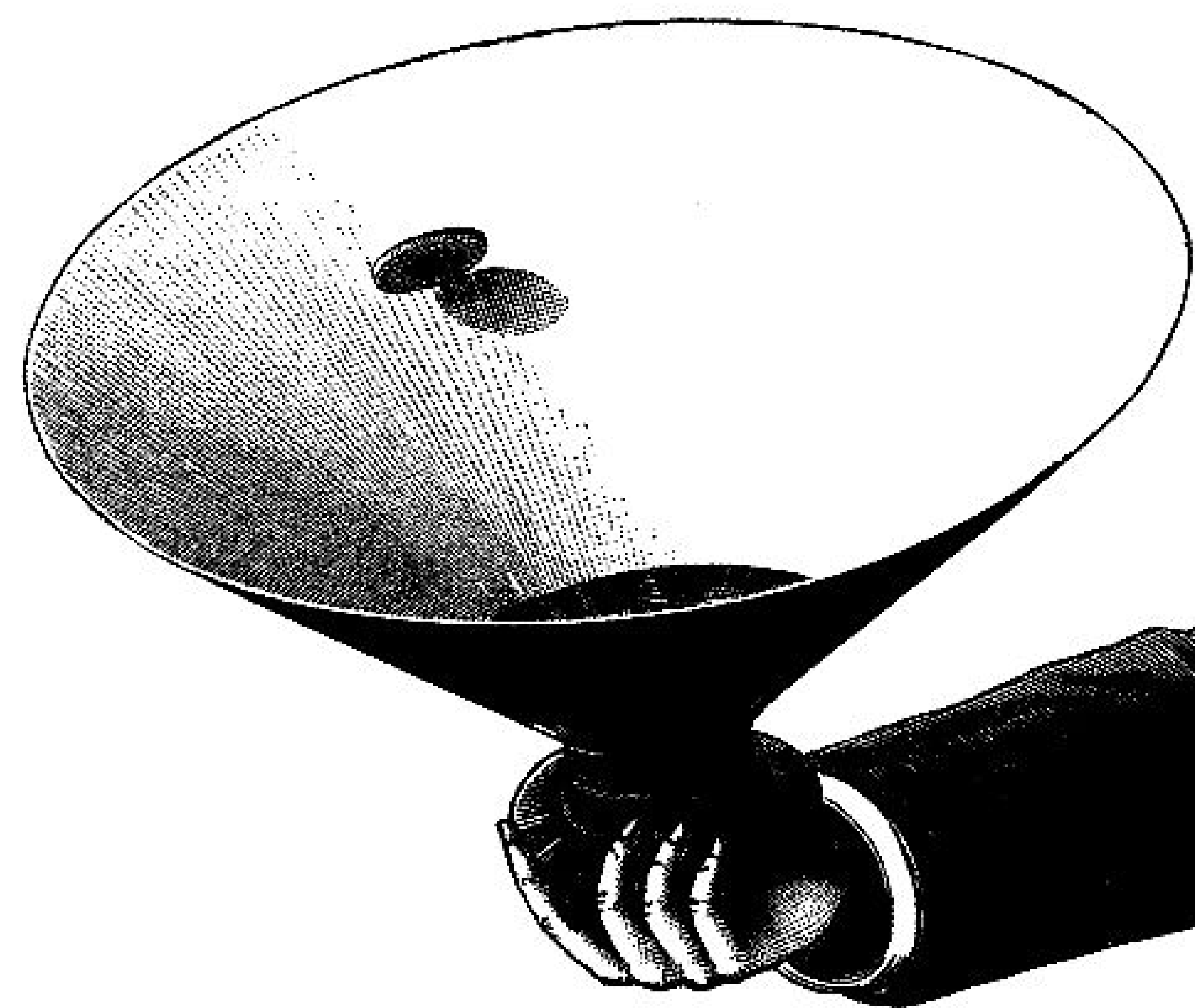
Les 65 expériences ont été classées en fin d'ouvrage en fonction du temps nécessaire à leur réalisation – de la première étape aux « Ah! Oh! » admiratifs qui les concluront. Vous pouvez avoir tout un samedi après-midi à y consacrer ou simplement quelques minutes. Ce classement vous aidera à choisir l'expérience parfaite pour le temps que vous avez devant vous.

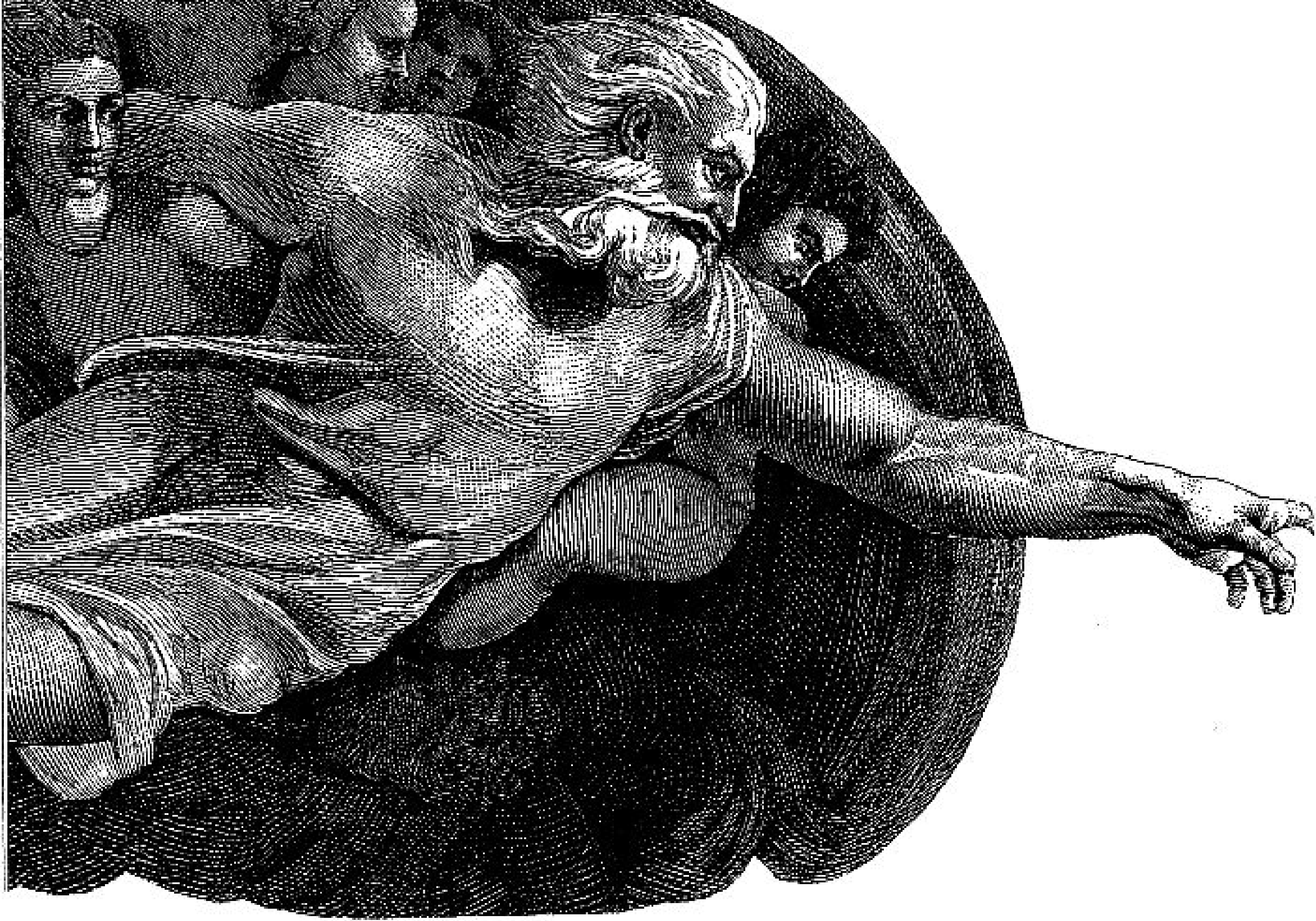
Un feu de paille – moins de 2 minutes
L'affaire de cinq minutes – 2 à 5 minutes
Dans l'heure – jusqu'à 1 heure
L'affaire d'une journée – de 1 à 8 heures
Tenez la distance – un jour entier voire plus.

N'est-il pas maintenant temps de se lancer et de mettre le feu à ce tas de végétaux (des plantes aquatiques, évidemment)? Ou peut-être trouvez-vous que vos raisins manquent d'éclat? Ou encore avez-vous décidé de faire bouillir de l'eau, *dans un verre en carton*! Les pages qui suivent vous donneront le loisir de satisfaire toutes ces envies et plus encore, le

tout dans l'esprit d'une enquête scientifique amusante.

Pour la plupart de ces expériences, un large sourire et un esprit ouvert valent mieux qu'une blouse blanche et une calculatrice. Livrez-vous donc pleinement à ces expériences amusantes, instructives et excentriques et laissez-vous conduire. Chemin faisant vous aurez sans doute la chance de faire découvrir – peut-être même de découvrir – un peu de science.





C'est la vie...

À une époque où les préoccupations écologiques sont dans toutes les têtes, c'est tout spontanément que nous nous tournons vers la nature pour y chercher l'inspiration. Que vous souhaitiez « faire pousser » vos propres expériences ou tester la puissance de votre fruit préféré, la nature est le bon endroit pour observer la science en action. Les savants ont mis des siècles à comprendre et reproduire quelques-unes des merveilles qui se déroulent quotidiennement dans la nature. Mais méfions-nous, certaines de ces recherches pourraient bien nous réserver quelques surprises.

LA BARBE D'ABEILLES

Il faut du courage – voire de la témérité – pour travailler avec certains animaux. Pourtant, qu'un homme murmure à l'oreille des chevaux, dresse des otaries ou même dompte des lions, ne surprend plus personne. Mais, quand il s'agit de se frotter à certaines autres espèces, l'affaire reste délicate. Un exemple évident de ce à quoi « on ne nous prendra pas » est l'élevage de l'industrieuse abeille. Pour beaucoup, l'idée de se trouver au contact de ces insectes pourtant réputés sociaux et intelligents, donne la chair de poule.

En dépit de ces phobies, ou peut-être pour les dépasser, certaines personnes continuent de travailler avec ces infatigables faiseuses de miel. Qui n'a jamais vu d'apiculteurs dans leurs costumes informes de cosmonaute ? Mais même avec cet habit, qui les couvre de la tête aux pieds, ils leur arrivent parfois de rencontrer quelques difficultés. Comment imaginer alors que l'on puisse se livrer, nu ou presque, à un essaim d'abeilles bourdonnant et grouillant.

C'est pourtant très exactement ce que tentent ceux qui entreprennent de se faire une barbe d'abeilles – ils attirent vers eux le plus grand nombre d'abeilles qui se posent et s'agglutinent sur leurs corps. C'est l'une des rubriques attestées du livre Guiness des

Records. En juin 2005 l'Irlandais Philip McCabe s'est ainsi préparé à dépasser le précédent record.

McCabe n'est vêtu que d'une paire de slips. Pour toutes protections il s'est contenté d'enfiler des gants, de recouvrir sa bouche d'un masque et de remplir son nombril de coton. Pour attirer les abeilles par milliers, il porte, accrochée à son cou, une cage enfermant une reine. Ses assistants ont ensuite couvert son corps nu de miel et dirigé le flot d'abeilles venues des ruches alentours sur la poitrine de McCabe en les faisant passer à travers un entonnoir. Des milliers de ces abeilles ont grimpé sur son corps et se sont attachées à son menton et son cou, lui faisant une barbe. Puis, rapidement l'intégralité du haut de son corps a été recouverte.

C'était évidemment très impressionnant, mais avait-il établi un nouveau record ? Heureusement personne n'a eu besoin de faire le décompte, abeille par abeille. En fait, les détenteurs du précédent record avaient estimé le nombre par l'évaluation du poids. Ce record du monde de 350 000 abeilles pesait 40 kg ; on avait obtenu ce chiffre en pesant la personne avant et après la formation de l'essaim d'abeilles. Après avoir attendu 2 heures debout immobile, McCabe commença à s'engourdir et il demanda à être pesé. En dépit de la mise en scène spectaculaire, McCabe ne put attirer que 200 000 abeilles. Il accusa une vive bise Irlandaise de cet échec : selon lui, elle n'avait cessé de chasser les abeilles de son torse.

Le buisson ardent ?

Nous avons tous à l'esprit ces réactions chimiques spécifiques qui permettent aux plantes vertes de produire leur propre nourriture. Mais utilisent-elles l'oxygène pour produire du dioxyde de carbone, ou bien est-ce le contraire ? Cette expérience va nous éclairer sur ce point.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un récipient cylindrique d'une contenance d'environ 1 litre
- Un tube à essai
- Un entonnoir en verre (dont la partie évasée n'excède pas le diamètre du récipient)
- Des allumettes longues
- Des élodées (des plantes aquatiques très utilisées dans les aquariums)
- De l'eau
- Un assistant

MÉTHODE

1. Mettez suffisamment d'élodées dans le récipient pour en couvrir le fond.
2. Déposez l'entonnoir, partie évasée vers le bas, par-dessus les élodées.
3. Assurez-vous que quelques rameaux dépassent à l'intérieur de l'entonnoir, ménageant ainsi un espace à la base du pot.
4. Remplissez le pot d'eau jusqu'à environ 2 cm de l'extrémité de l'entonnoir.
5. Remplissez le tube à essai d'eau et fermez-le avec votre pouce pour l'empêcher de se vider.

6. Rapidement mais sûrement, recouvrez avec le tube à essai la partie supérieure de l'entonnoir retourné.
7. Déplacez délicatement le dispositif pour le mettre à la lumière du soleil et laissez-le reposer pendant quelques heures en l'observant de temps à autre. Vous devriez voir des bulles se former et monter dans le tube à essai.
8. Après 3 heures les bulles devraient avoir totalement remplacé l'eau à l'intérieur du tube à essai.
9. Retirez alors délicatement le tube à essai et maintenez-le la tête en bas.
10. Demandez à votre ami et assistant d'allumer une allumette, soufflez-la et insérez le bout brûlé dans le tube à essai. L'allumette devrait se rallumer dans le tube.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience est une belle mise en évidence de la photosynthèse, le procédé par lequel les plantes utilisent la lumière du soleil, le dioxyde de carbone et l'eau pour produire leur propre nourriture. L'oxygène, un déchet dans cette réaction, se dégage et s'accumule ici dans le tube à essai. Il permet au bout d'allumette encore brûlant de se ré-enflammer.

ATTENTION !

Il est important que de l'air ne pénètre pas dans le tube à essai rempli d'eau, entraînez-vous donc avant de vous lancer devant un public. En outre, étant donné que cette expérience dépend de l'activité photosynthétique de la plante, essayez de la mettre en œuvre un jour ensoleillé.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

On vire au vert – à moins que ce ne soit le vert qui vire ?

Chaque automne, des centaines de milliers de touristes venus du monde entier accourent dans la région des États-Unis appelée Nouvelle-Angleterre. Dans les forêts de Nouvelle-Angleterre, quand les feuilles des arbres perdent leur couleur verte à la fin de l'été, elles se parent de teintes éclatantes. Nous allons avoir ici la chance de reproduire la première étape de ce processus, et peut-être même un peu plus. Hé, ce ne serait pas un car de touriste qui se pointe ?

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un grand verre
- La feuille d'un arbre caducifolié (celles, bien larges, des marronniers ou des platanes sont parfaites)
- Environ 400 ml d'alcool dénaturé
- Une grande casserole (de plus de 30 cm de diamètre)
- De l'eau
- Une paire de pinces
- Un grand bol mélangeur

MÉTHODE

1. Remplissez à moitié la casserole avec de l'eau et faites-la bouillir.
2. Mettez la feuille dans la casserole et maintenez doucement l'ébullition pendant 2 minutes.
3. Éteignez le feu, enlevez la casserole et utilisez la paire de pinces pour transvaser la feuille dans le verre. Laissez l'eau chaude dans la casserole.
4. Remplissez le verre (qui contient maintenant la feuille) avec l'alcool dénaturé.
5. Ajoutez un peu d'eau froide à l'eau de la casserole jusqu'à ce qu'elle ait suffisamment refroidi pour ne plus être brûlante au toucher.
6. Mettez le verre dans le bol mélangeur et versez l'eau chaude de la casserole dans le bol jusqu'au ras du bord du verre. Laissez reposer pendant une heure.
7. À votre retour, l'alcool devrait avoir viré au vert.
8. Utilisez les pinces pour extraire la feuille : elle devrait quant à elle avoir perdu presque toute sa teinte verte.

— LA CAUTION SCIENTIFIQUE —

La chlorophylle est le pigment qui permet aux plantes d'utiliser la lumière pour produire leur propre nourriture. Ce mot vient du grec *chloros* (« vert ») et *phyllum* (« rameau, feuille »). L'alcool dénaturé, dont l'action est ici accélérée par la chaleur, casse quelques parois cellulaires de la feuille qui libère ainsi ses pigments verts. Résultat, le verre contient un liquide verdâtre grâce à la présence de la chlorophylle, et la feuille a perdu sa teinte verte.

ATTENTION !

Les deux liquides utilisés dans cette expérience – aussi bien l'eau bouillante que l'alcool dénaturé – ne peuvent être manipulés que par des adultes. Les enfants ne seront ici que de simples spectateurs.

Le pouvoir de l'ananas

Vous êtes-vous jamais demandé pourquoi votre langue vous paraissait rugueuse et irritée après avoir mangé de l'ananas frais ? On pourrait même parfois se demander si ce n'est pas l'ananas qui s'est servi une tranche, dévorant vos papilles au passage. C'est une description assez précise de ce qui se passe en réalité et cette expérience va finir de vous en convaincre.

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

- Un paquet de gélatine en poudre
- Un ananas frais
- Une boîte d'ananas en conserve
- 2 bols

MÉTHODE

1. Préparez la gélatine comme c'est indiqué sur le paquet et remplissez les deux bols avant que le mélange ne prenne.
2. Laissez la gélatine prendre en gelée dans les bols.
3. Découpez une tranche dans l'ananas frais et prenez une tranche de celui en boîte.
4. Mettez la tranche d'ananas frais sur le dessus de la gelée de l'un des bols et la tranche d'ananas en boîte sur celle de l'autre bol.
5. Attendez 15 minutes et observez.
6. Ce temps aura suffi à la tranche d'ananas frais pour creuser son chemin en dévorant la gelée placée sous elle, alors que la tranche d'ananas en conserve sera restée en surface.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette petite expérience en forme d'amuse-bouche montre les effets des enzymes, les protéines qui catalysent (c'est-à-dire accélèrent) les réactions chimiques. L'ananas frais contient une enzyme appelée bromelase, qui digère la gélatine (une autre protéine). L'étrange sensation que provoque l'ananas sur notre langue est due à l'action de cette enzyme sur nos papilles. Les aliments en conserve, comme l'ananas de cette expérience, ont subi un traitement par la chaleur, qui inactive les enzymes comme la bromelase. C'est la raison pour laquelle la tranche d'ananas au sirop reste obstinément à la surface du bol de gelée.

ATTENTION !

Faites attention en coupant la tranche d'ananas frais : il est préférable qu'un adulte armé d'un couteau pointu et aiguisé se charge d'évider le cœur de la tranche d'ananas et d'en retirer la peau.

Une récolte de cacahuètes

Les médecins seraient sans doute moins inquiets quant à l'obésité infantile, s'il fallait aux enfants attendre des mois avant de pouvoir se préparer le moindre encas. De ce point de vue, cette expérience pourrait presque être qualifiée de responsable. Quoique... cela pourrait devenir délicat si vous deviez expliquer à vos invités lors du prochain dîner de Noël qu'ils vont devoir attendre encore une semaine ou deux avant que leurs cacahuètes grillées n'aient enfin fini de mûrir.

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

- Des cacahuètes fraîches (graines d'arachide, dans des magasins bio par exemple)
- Un sac à sandwich (en plastique) ou un petit récipient en verre avec un couvercle
- De l'essuie-tout
- De l'eau
- De la terre
- Un pot de fleur (30 cm x 45 cm)

MÉTHODE

1. Ôtez délicatement la coque d'une ou deux cacahuètes en faisant bien attention à ne pas entamer la petite peau rouge qui les recouvre.

2. Humidifiez trois feuilles d'essuie-tout et placez-y les cacahuètes.

3. Déposez délicatement l'ensemble à l'intérieur du sac ou du récipient en vous débrouillant pour pouvoir garder un œil sur vos graines.

4. Au bout d'une semaine vous devriez voir vos graines germer.

5. Remplissez le pot de fleur de terre et faites-y quelques trous d'environ 3 cm de profondeur pour y planter vos graines germées.

6. Arrosez votre pot régulièrement et regardez votre arachide pousser et devenir un petit plant d'environ 45 cm de haut. Après 7 ou 8 semaines, des fleurs jaunes devraient apparaître.

7. Les fleurs fanées, la tige se courbera vers le sol (avec à son bout une cosse à l'endroit où se trouvait la fleur) et s'enterrera sous terre.

8. Après encore 9 semaines vous pourrez arracher la plante – sous le sol, la cosse aura mûri en cacahuètes.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette aventure fascinante (et incroyablement satisfaisante) nous fait découvrir ce que la plupart d'entre nous ignorent – à savoir que les cacahuètes ne sont pas des noix. Les noix sont des fruits secs qui ne mûrissent pas sous terre. Les cacahuètes elles, n'appartiennent pas à la même famille de plantes, et s'apparentent aux légumineuses comme les pois et les haricots.

ATTENTION !

Assurez-vous qu'aucune des personnes participant à l'expérience – ou invitée à en manger les fruits – n'est allergique aux cacahuètes.



De l'eau, quelle bonne idée !

De l'eau, de l'eau, partout de l'eau,
Et les planches racornissaient,
De l'eau, de l'eau, partout de l'eau,
Nulle goutte ne nous restait.

Le grand poète Samuel Taylor Coleridge aurait-il écrit ces vers en référence à notre prochain chapitre qui utilise l'eau comme source de notre pouvoir scientifique? Sans doute pas, mais songez comme il aurait trouvé utile notre océan en kit – et une maman pour l'accompagner dans sa traversée.

LA TRAVERSÉE DE DAN ET SA MAMAN

L'idée de traverser l'Atlantique – en particulier d'Est en Ouest – a fasciné les hommes depuis des siècles. Le débat pour savoir qui, le premier, a découvert l'Amérique continue d'ailleurs de faire rage. Était-ce Colomb en 1452 ? Leif Erikson et ses compagnons Vikings 500 ans plus tôt ? Ou peut-être Saint Brendan au VIe siècle, parti d'Irlande avec ses moines en naviguant sur un petit vaisseau recouvert de peau ?

Les récits de traversées de l'Atlantique après Colomb sont aussi des plus variées – le plus rapide, en solitaire, le plus jeune en solitaire, le premier à la rame ; mais pour la plupart, ces récits relatent les exploits d'hommes seuls, ou d'une petite équipe de navigateurs endurcis. Aucun ne fait référence à un marin traversant à la rame avec *sa maman*.

C'est pourtant ce qu'a réussi Dan Byles en 1997. Byles avait alors 23 ans, il avait entendu parler de l'*Atlantic Rowing Race*, fondée par le fameux navigateur britannique Chay Blyth, en 1995. À l'époque on comptait plus d'ascension de l'Everest ou d'hommes envoyés dans l'Espace que de traversée de l'Atlantique à la rame : six de ceux qui s'étaient lancés dans l'aventure étaient morts sans y parvenir. Byles et un de ses amis avaient déjà commencé à s'entraîner quand

l'entrée de ce dernier dans le monde du travail a rapidement brisé cet élan.

Dan a alors eu le réflexe de beaucoup de jeunes hommes dans ce genre de cas désespérés – il a demandé de l'aide à sa maman. Jan Meeks, 50 ans et jeune veuve, était à la recherche d'une occupation qui lui remonte le moral. L'offre de son fils était pour le moins inattendue – surtout pour Jan qui préférait nettement les soirées paisibles à la maison, passées à écouter de la musique classique. Sa seule expérience de navigation à la rame devait remonter à une promenade en bateau lorsqu'elle avait 8 ans. Elle a cependant accepté de relever le défi et ils ont tous deux passé les 18 mois suivants à s'entraîner dans la perspective de cette traversée. Jan a même dû hypothéquer sa maison pour faire construire un bateau en bois de 6,5 m de long.

La course a été un exploit à la mesure de leurs attentes. Équipés d'un simple réchaud de camping à 45 €, de seulement une combinaison de navigation étanche pour deux et sans téléphone satellite, ils ont tenu le coup sur les 4990 km de voyage, de Ténériffe à la Barbade. Ils ont rencontré des baleines, des requins et des vagues aussi grosses que des maisons. Jan plaisantait au retour sur le fait que les furoncles qu'elle avait développés, faisaient ressembler son arrière-train à une pizza.

Après 101 jours de mer, ils ont franchi la ligne d'arrivée. Ils étaient 22e sur 22 mais ils avaient établi deux records : la première traversée mère-fils de l'Atlantique à la rame et la personne la plus âgée à avoir accompli cet exploit.

Sauve qui peut !

« Chéri ! Les toilettes sont bouchées. » Voici une phrase faite pour semer la terreur dans le cœur de l'époux moyen installé tranquillement pour lire son journal. En comparaison, « Chéri, l'eau monte dans le verre ! » tombe un peu à plat. Mais l'absence de choc sera vite compensée par l'émerveillement. Voici une expérience qui mérite un public : même Papa y assistera avec plaisir quand il verra qu'il est simplement là comme spectateur.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un plat de cuisson peu profond ou un plat à tarte en aluminium
- Une bougie
- Des allumettes ou un briquet
- De l'eau
- Un grand verre (de 35 cl environ)

MÉTHODE

1. Allumez la bougie et faites couler un peu de cire au fond du plat.

2. Fixez la bougie, toujours allumée, en la collant avec la cire avant que celle-ci ne durcisse.

3. Remplissez le plat à mi-hauteur avec de l'eau.

4. Couvrez la bougie avec le verre renversé.

5. Au bout de quelques secondes la bougie s'éteindra, l'eau remontera alors dans le verre renversé et restera à un niveau plus élevé que celui du plat.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

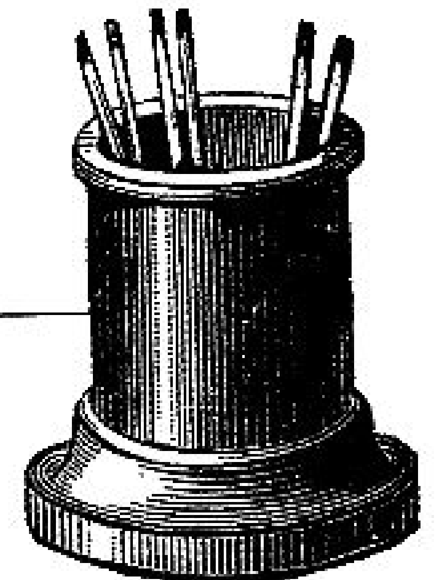
La pression de l'air ou plus précisément la différence de pression est en jeu dans cette expérience. En plaçant le verre par-dessus la flamme, vous provoquez un réchauffement de l'air à l'intérieur du récipient. Mais c'est un volume d'air limité, et rapidement la flamme de la bougie aura brûlé tout l'oxygène disponible… et bientôt l'air commença à se refroidir. C'est à ce moment que la pression entre en jeu : l'air refroidi exerce une pression plus faible sur la surface de liquide que l'air chaud. L'eau se précipite alors à l'intérieur du verre puisque la pression ne l'empêche plus de monter.

ATTENTION !

Assurez-vous d'avoir fait couler suffisamment de cire pour que la bougie tienne solidement, car un choc inopportun pourrait provoquer une chute de la bougie vacillante. Essayer d'ajouter une goutte ou deux de colorant alimentaire dans l'eau si votre public observe l'expérience d'un peu trop loin.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.



Le cercle magique

Si seulement tous les objets domestiques se conduisaient avec la même docilité que le petit bout de ficelle de cette expérience. La vie serait tellement plus simple si l'on pouvait agiter un coton-tige au-dessus de la pâte pour qu'elle devienne immédiatement un gâteau, ou si nous pouvions nous contenter de toucher nos draps pour que le lit se fasse tout seul. Cette avancée révolutionnaire ne saura manquer d'arriver en son temps. En attendant, essayons de nous contenter d'un petit soupçon de magie.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un plat qui va au four
- Un bout de ficelle de 20 cm de long
- De l'eau
- Un coton-tige
- Du liquide vaisselle

MÉTHODE

1. Remplissez le plat à mi-hauteur avec de l'eau.
2. Nouez les extrémités de la ficelle pour faire un cercle.
3. Faites flotter la ficelle sur l'eau, elle devrait perdre sa forme circulaire.
4. Plongez un coton-tige dans du liquide vaisselle et trempez son extrémité savonneuse à l'intérieur de la ficelle flottante.
5. La ficelle deviendra très rapidement un cercle parfait.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

On entend souvent parler d'objets permettant de se débarrasser des tensions, dans ce cas c'est le liquide vaisselle qui joue ce rôle. Les molécules à la surface de l'eau sont liées entre elles – formant une espèce de peau – par la tension de surface. Le savon réussit à s'insinuer entre les molécules d'eau et rompt alors cette peau. Comme celles-ci exercent des forces égales sur toute la circonférence du cercle de ficelle, elles lui font prendre une forme parfaitement circulaire.

ATTENTION !

Il n'y a pas grand-chose à craindre de cette expérience. Assurez-vous juste que personne ne prenne l'eau savonneuse pour de l'eau potable quand vous en aurez fini.

Un bouchon en équilibre

Vous pourriez avoir les chevilles qui enflent, si, montrant ce tour, vous vous preniez un peu trop pour un magicien. Dans son principe, bien évidemment, tout ceci repose sur des fondements scientifiques solides. Mais, sans tubes à essai ou bec Bunsen pour faire sérieux, votre auditoire pourrait penser que d'autres types de forces sont à l'œuvre ici. Gardez à l'esprit que vous avez là l'une des expériences les plus simples et les plus rapides à faire, donc profitez-en bien.

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

- Un verre
- Un bouchon de bouteille de vin
- De l'eau
- Un volontaire

MÉTHODE

1. Remplissez le verre presque jusqu'à ras bord avec de l'eau.

2. Demandez à votre volontaire de placer le bouchon de sorte qu'il flotte au centre de la surface du liquide (cela ne marchera pas, et il ne cessera de dériver vers les bords).

3. Expliquez que vous allez réussir là où il a échoué; prenez le bouchon et remplissez à nouveau le verre, mais bien à ras bord cette fois.

4. Maintenant à votre tour : vous montrerez que cette fois le bouchon reste exactement au centre du liquide comme prévu.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Quand le verre n'est pas tout à fait rempli, l'eau adhère légèrement à la face interne du verre, créant un petit rebord sur tout le tour. Le bouchon flottant dérive alors naturellement vers le point le plus haut – le bord. Le verre plein à ras bord, au contraire, est un peu plus que plein, car la tension de l'eau permet d'obtenir une surface rebondie. Et c'est au centre de cette bosse que le bouchon restera en équilibre.

ATTENTION !

Le plus gros risque de cette expérience est de créer chez votre volontaire frustré un fort ressentiment qui pourrait lui donner des envies de vengeance. Surveillez donc vos arrières!

— Le — tamis étanche

Tout le monde a parfaitement connaissance de la façon dont fonctionne un tamis, qu'il soit utilisé pour chercher de l'or ou préparer des pâtes. C'est simple : alors que l'eau ou tout autre liquide le traverse librement, le solide (qui ne passe pas au travers des trous) reste seul à l'intérieur. Mais que dites-vous d'un tamis qui ne laisse pas passer l'eau, alors même que vous savez bien qu'il est percé de trous ? Y aurait-il un trou à combler dans votre savoir, ou quelque chose se cache-t-il derrière tout cela ?

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

- Un carré de 20 x 20 cm de gaze métallique (comme celle des moustiquaires)
- Une bouteille de 1 l ou une carafe (idéalement avec une embouchure de 6 à 8 cm de large)
- Un élastique solide
- Un ami volontaire

MÉTHODE

1. Tenez le morceau de gaze métallique devant votre visage et soufflez au travers (pour faire taire les futurs sceptiques).

2. Remplissez la bouteille à ras bord avec de l'eau.

3. Placez la gaze sur l'embouchure de la bouteille et fixez-la solidement avec l'élastique.

4. Demandez à votre ami de mettre sa main sur l'embouchure de la bouteille puis de la retourner en gardant bien sa main en place.

5. Demandez alors à votre ami de déplacer la bouteille, toujours renversée, au-dessus de votre tête puis de retirer sa main rapidement.

6. Pas une goutte d'eau ne devrait couler de la bouteille, et votre tête devrait rester sèche.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

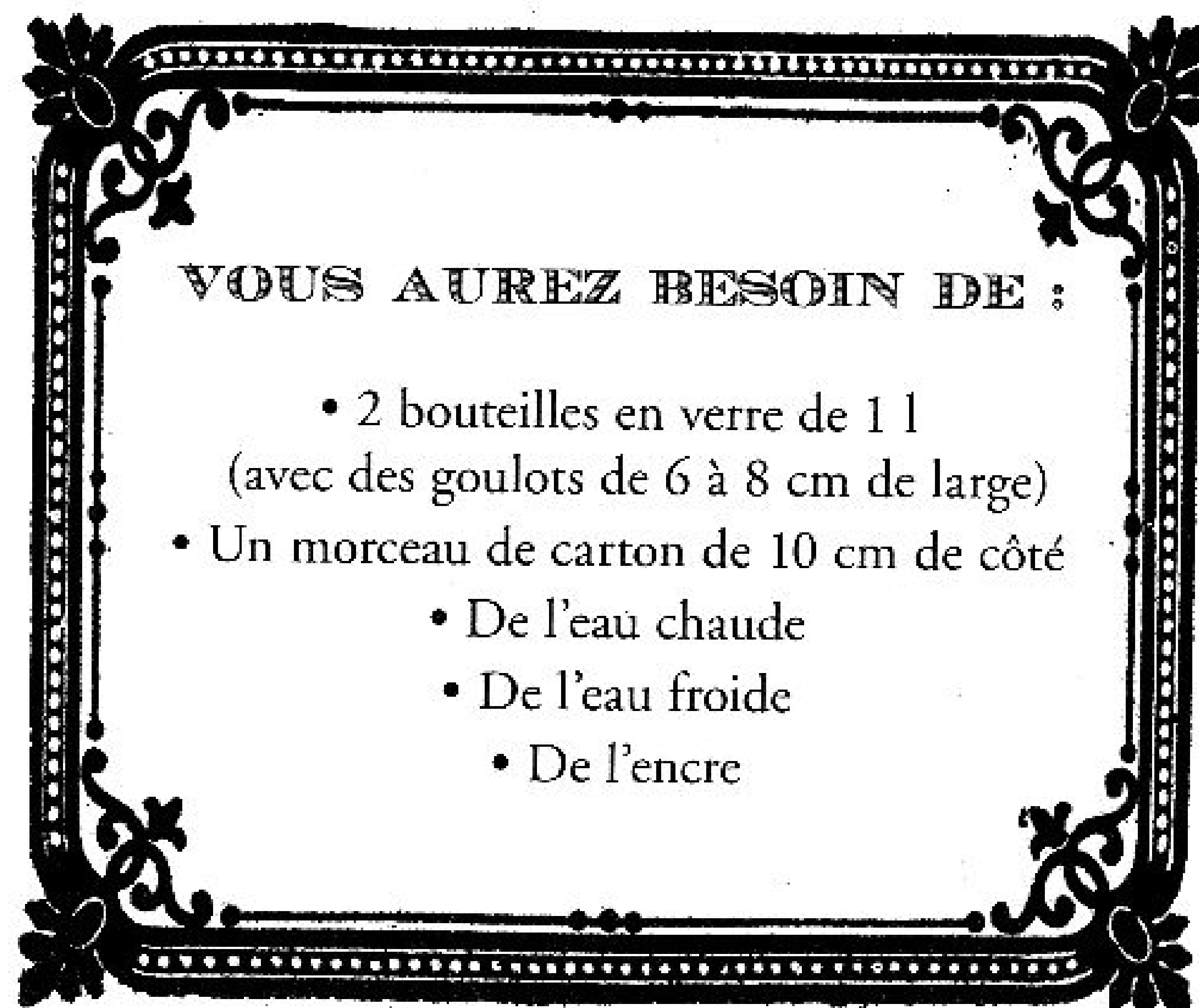
La tension de surface, cette force qui retient les molécules ensemble, aide l'eau à former une sorte de peau quand elle est au contact de l'air. Cette peau s'attache aux objets solides comme le bord d'un verre ou, dans ce cas, le fin réseau métallique de la gaze. Des centaines de ces petites digues (soutenues fermement par la tension de surface) retiennent l'eau et l'empêchent de couler alors que la bouteille est renversée.

ATTENTION !

La petite mise en scène décrite ci-dessus ne vous fait courir que peu de risques – après tout, même si l'expérience échouait, vous seriez le seul à en souffrir. D'un autre côté, la situation pourrait devenir totalement décoiffante si vous tentiez l'expérience avec quelqu'un d'autre – un oncle grincheux, par exemple ?

L'éruption silencieuse

De temps en temps, vous tomberez sur une expérience qui vous fera hocher la tête et vous demander « C'est vraiment moi qui aie fait ça? ». En général, ce genre de prouesse à ne pas en croire ses yeux (et ses oreilles), sont de celles qui se font avec un équipement minimum et encore moins de matériel scientifique. Alors maintenant asseyez-vous et regardez cette paire de bouteilles très ordinaires – avec des ingrédients encore plus quelconques – réussir un tour tout à fait extraordinaire.



VOUS AUREZ BESOIN DE :

- 2 bouteilles en verre de 1 l (avec des goulots de 6 à 8 cm de large)
- Un morceau de carton de 10 cm de côté
- De l'eau chaude
- De l'eau froide
- De l'encre

MÉTHODE

1. Remplissez une bouteille avec de l'eau froide et l'autre avec de l'eau chaude (les deux prises au robinet).
2. Ajoutez de l'encre dans la bouteille d'eau chaude et secouez doucement pour obtenir une couleur uniforme.
3. Assurez-vous que les deux bouteilles sont bien remplies, à ras bord si nécessaire.
4. Appliquez le morceau de carton sur l'ouverture de la bouteille d'eau froide.
5. En maintenant le carton bien en place, retournez la bouteille d'eau froide et faites la tenir en équilibre sur l'ouverture de la bouteille d'eau chaude (le morceau de carton se trouve entre elles deux).
6. En tenant fermement les bouteilles, tirez le carton qui les sépare.
7. L'eau chaude colorée va monter dans la bouteille du haut, et l'eau froide incolore va descendre dans l'autre bouteille.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

La clé de cette expérience est la flottabilité, la force dirigée vers le haut qui maintient le bateau et les nageurs à flot. L'eau chaude monte à l'intérieur de ce système clos exactement comme l'air chaud monte à l'extérieur. Dans ce cas, l'eau chaude est facile à suivre grâce à l'encre qui la colore, mais l'eau froide incolore est tout aussi reconnaissable alors qu'elle trouve son chemin au travers de l'eau colorée vers le bas de la bouteille inférieure.

ATTENTION !

Maîtriser l'équilibre des deux bouteilles superposées peut prendre un peu de temps. Il est préférable d'avoir fait quelques tests préalables, d'abord avec des bouteilles vides, puis avec des bouteilles remplies d'eau froide, jusqu'à ce que vous jugiez que vous le faites sans difficulté.

L'aiguille qui flotte

Voici un petit test rapide. Mettez un bout de tissu et une aiguille à coudre dans un verre d'eau, l'un d'eux flotte, mais lequel ? Réalisez cette expérience pour prendre la mesure du pouvoir porteur de l'eau. Vous pourriez avoir envie de faire un pari amical avec vos spectateurs.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un verre
- Un bout d'essuie-tout
- Une petite aiguille à coudre
- De l'eau

MÉTHODE

1. Remplissez le verre d'eau à ras bord.

2. Déchirez un carré d'essuie-tout un peu plus petit que le diamètre du verre.

3. Délicatement, déposez l'aiguille sur l'essuie-tout puis posez l'ensemble sur la surface de l'eau.

4. L'essuie-tout flottera, avec l'aiguille dessus, avant de couler…

5. … mais l'aiguille continuera ensuite à flotter à la surface de l'eau.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Voici une nouvelle démonstration de la tension de surface, peut-être celle qui marquera le plus les esprits car le résultat paraît aberrant… jusqu'à ce qu'on y pense à tête reposée. L'essuie-tout est rempli d'air et une fois que cet air s'est échappé du papier (puisqu'il est trempé), il ne reste que de l'eau. Le tissu imbibé d'eau coule au fond du verre mais, pendant ce temps, les molécules d'eau se sont regroupées, reformant ainsi la tension de surface qui permet à l'aiguille de flotter.

ATTENTION !

Faites attention à ne pas vous piquer en manipulant l'aiguille et ne la laissez pas traîner quand vous aurez fini cette expérience.

La patineuse fantôme

Durant des milliers d'années, les scientifiques et les philosophes ont essayé de trouver le secret du mouvement perpétuel. L'objet de cette quête mystérieuse est longtemps resté insaisissable, en dépit des progrès réalisés dans le domaine des sciences et des techniques. Mais peut-être cherchait-on au mauvais endroit – dans des galaxies éloignées ou dans le nano-monde des microscopes électroniques. Et si ce secret était juste à portée de notre main… dans le placard de la cuisine.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un carré de liège de 1 cm d'épaisseur et de 12 cm de côté
- 4 cure-dents (d'environ 6 cm de long)
- 3 ou 4 boules antimites camphrées
- Un saladier de 30 cm de diamètre
- Du carton
- Des crayons de couleur
- Un couteau
- De l'eau
- Des gants en caoutchouc

MÉTHODE

1. Dessinez une patineuse sur le carton, puis découpez et coloriez cette figurine en laissant une petite languette dépasser au niveau du pied.
2. Découpez dans le liège un cercle de 5 à 6 cm de diamètre et 4 carrés de 2 cm de côté.

3. Faites une petite fente au centre du cercle et glissez-y la languette (au pied de la patineuse). La patineuse doit tenir debout.
4. Découpez des petits V de 5 mm de large dans un côté de chacun des carrés. Enfilez les gants de caoutchouc pour les étapes suivantes.
5. Découpez des petits bouts de boule antimite de façon à ce qu'ils s'imbriquent dans chacun de ces V.
6. Piquez un cure-dent dans chaque carré, sur le côté opposé à celui portant l'antimite.
7. Piquez l'autre extrémité des cure-dents sur les bords du cercle en liège de telle sorte qu'ils forment une croix avec le cercle de liège au centre.
8. Remplissez le bol d'eau et placez la « croix de liège » au centre.
9. La patineuse se mettra alors à tourner en boucle.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience introduit un peu changement par rapport à celles précédemment exposées dans ce chapitre, puisque cette fois le résultat est obtenu en diminuant la tension de surface de l'eau. Le camphre des boules antimites se dissout et crée une solution camphrée quand il se mélange à l'eau. Cette solution camphrée a une plus faible tension de surface que l'eau pure. Ainsi, la poussée de l'eau sur les côtés restants des carrés de liège est plus forte que celle s'exerçant sur le côté contenant le camphre. Pour faire simple, la poussée la plus forte gagne et le liège tourne sans fin… comme le fait la patineuse fantôme un peu plus haut.

ATTENTION !

Porter des gants de caoutchouc protège vos mains du camphre qui peut être irritant pour la peau. Faites bien attention lors de vos découpes : si vous utilisez un couteau pointu pour les réaliser, laissez un adulte le faire.

Un océan en kit

Quelle tristesse que ces enfants qui grandissent loin de la mer, sans jamais entendre le son du ressac sur le rivage. Cette petite expérience leur donnera un aperçu du bord de mer, sans les désagréments des coups de soleil et des moustiques. Pour le son du clapotis de l'eau, vous pourrez toujours demander au chien de la maison de laper son écuelle.

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

- Une bouteille plastique vide de 2 l (avec son bouchon)
- Un entonnoir
- Du colorant bleu alimentaire
- De l'eau
- De l'huile alimentaire (l'huile de tournesol fonctionne bien)

MÉTHODE

1. Remplissez la bouteille au tiers avec de l'eau.

2. Ajoutez quelques gouttes de colorant alimentaire et remuez la bouteille pour bien mélanger.

3. Utilisez l'entonnoir pour remplir le reste de la bouteille avec l'huile.

4. Fermez la bouteille hermétiquement.

5. Tenez la bouteille horizontale, en levant et abaissant l'une des extrémités.

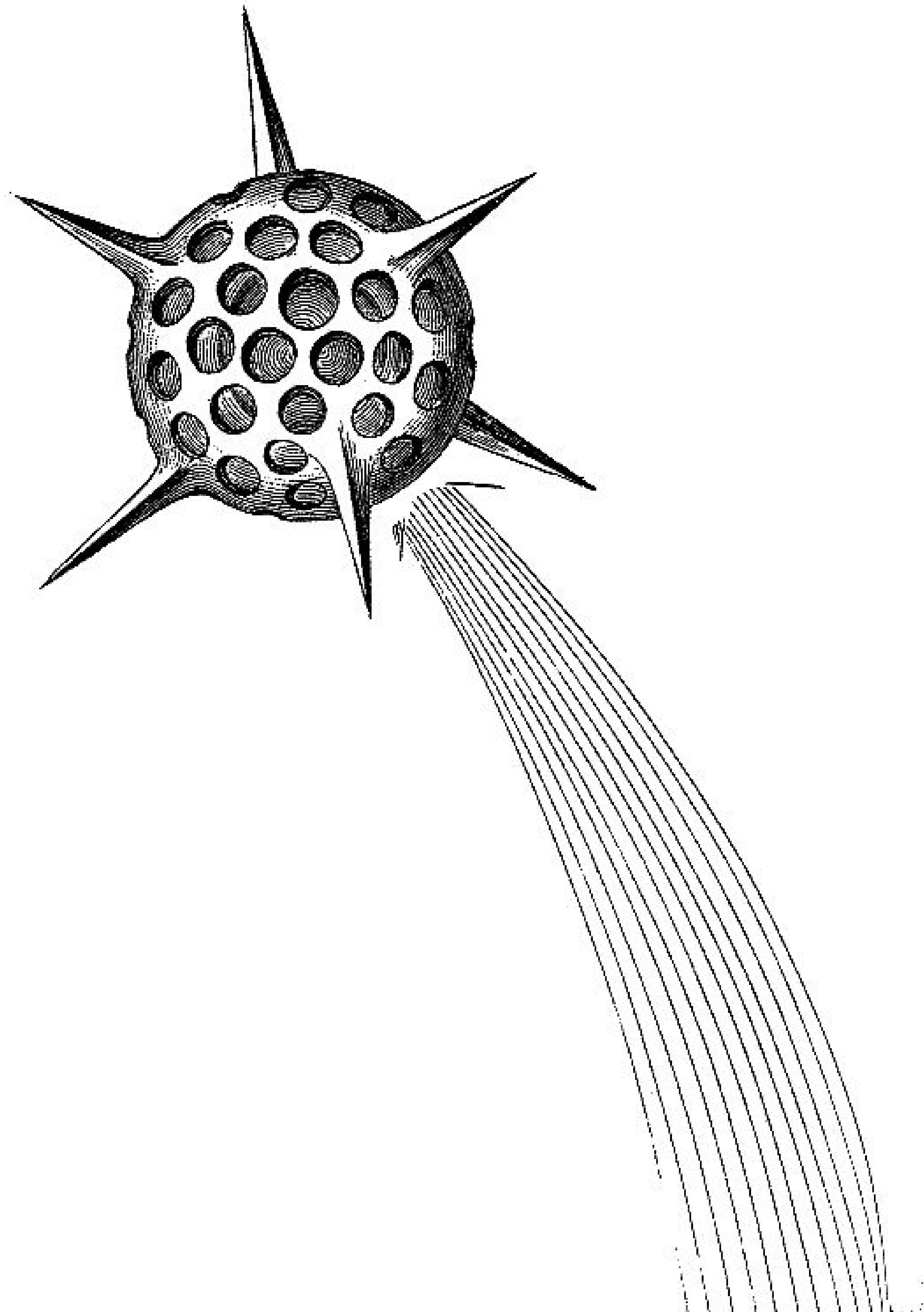
6. L'eau teintée donnera le sentiment de faire des vagues bleues alors qu'elle fera des allées et venues dans la bouteille.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

L'hypnotisant pouvoir de la vague est une très belle démonstration de l'incapacité de l'eau et de l'huile à se mélanger. Gardez à l'esprit deux points importants. Tout d'abord, un liquide plus dense (ici l'eau) coulera sous un liquide moins dense. Mais cela n'explique pas pourquoi ils ne se mélangent pas pour en former un nouveau, comme le café au lait. C'est parce que l'huile n'est pas assez forte pour rompre les puissantes liaisons hydrogène qui tiennent entre elles les molécules d'eau. Ces deux liquides sont ainsi destinés à rester séparés à jamais.

ATTENTION !

Assurez-vous que le bouchon reste hermétiquement fermé tout au long de cette expérience, sinon le nettoyage pourrait être un peu plus long que prévu.



Les étincelles jaillissent

Le magnétisme des scientifiques réside plus souvent dans leurs recherches que dans leurs personnalités. Mais, en êtes-vous certain ? Ne peut-on pas concilier les deux ? Après tout, cela a marché avec ce vieux sage de Ben Franklin, qui a réussi à conduire l'Amérique vers l'indépendance séduisant la cour du Roi de France, quand il n'était pas occupé par ses recherches sur l'électricité. Les expériences qui suivent susciteront certainement beaucoup d'intérêt, pour peu que vous sachiez rester positif.

UNE DATE CLÉ POUR L'ÉLECTRICITÉ

Qu'y a-t-il de si magnétique dans les intempéries pour qu'elles mettent ainsi le diable au corps des plus sages d'entre nous. Aux États-Unis, chaque printemps, de nombreux employés de bureau ordinaires sont prêts à abandonner leur petit bureau étroit à la moindre goutte tombée sur leur chapeau. Ils sautent alors dans leurs voitures et deviennent « chasseurs d'éclairs », à la recherche des orages les plus violents qui, ils l'espèrent, évolueront peut-être en tornade.

Il y a plus de 250 ans, l'un des plus avisés parmi les hommes d'État a ainsi risqué l'électrocution dans un exercice décoiffant de ce genre – son objectif était de pénétrer les secrets des éclairs. Franklin n'était pourtant pas de ceux qui cherchent à établir des records en se livrant à des exploits plus ou moins risqués. Il était plutôt connu pour la sagesse de ses sentences consignées dans le fameux *Almanach du Bonhomme Richard*, pour l'invention de la lunette à doubles foyers, ou pour son activité de diplomate œuvrant pour l'indépendance américaine.

Vers 1750, Franklin, comme d'autres scientifiques de son époque, est persuadé que l'éclair est un

phénomène de même nature que l'électricité statique, mais quelques millions de fois plus puissant que les petites décharges que nous provoquons en enfilant un pull de laine. Il sait que les éclairs frappent – ou foudroient – les objets proéminents. Dernier point que devait connaître Franklin – car s'il avait dû supporter la décharge électrique puissante d'un véritable éclair, il n'aurait jamais survécu à sa fameuse expérience – c'est que l'électricité statique doit se condenser avant que l'orage n'éclate.

Avec tous ces éléments présents à l'esprit et accompagné de son fils William âgé de 21 ans, Franklin remarqua des nuages sombres qui s'accumulaient au-dessus de la ville de Philadelphie. Ils ont alors fait voler un cerf-volant un peu particulier, une clé en métal attachée au bout de son fil. De cette clé suspendue pendaient un ruban (que tenait Franklin) et un câble électrique connecté à une bouteille de Leyde, qui concentre les charges électriques.

Benjamin et William attendirent patiemment pendant que les nuages passaient à proximité : rien ne se passait au niveau du cerf-volant ni au niveau de la clé. Benjamin jugea alors que la pluie avait suffisamment mouillé la ficelle du cerf-volant, et qu'elle était probablement chargée (un fil humide propage beaucoup plus facilement une charge électrique). Il leva alors sa main libre vers la clé et comme il s'en approchait, il y eut un flash lumineux. C'était la preuve formelle que le cerf-volant avait bien accumulé de l'électricité statique que son fil avait ensuite conduit vers le sol.

La danse des confettis

En voilà encore à classer dans la catégorie « comment n'y ai-je pas pensé plus tôt ? » Nous avons tous entendu parler des charges positives et négatives, de l'attraction et des forces, mais cela nous semble souvent un peu ennuyeux sous la forme d'un cours dans le cahier de classe.
N'existe-t-il pas un moyen plus vivant d'appréhender tout ça ? Un moyen qui donne envie de danser ? Peut-être bien.

Vous aurez besoin de

- Une boîte en plastique avec un couvercle qui se clipse (la boîte idéale devrait être peu profonde et de la taille d'une boîte à chaussures)
- Des confettis (ou des petits bouts de papier faits à la perforatrice)
- Un vêtement ou un morceau de tissu en laine

Méthode

1. Versez les confettis ou les bouts de papier dans la boîte de sorte que le fond ne soit pas tout à fait recouvert.

2. Fermez le couvercle.

3. Frottez le vêtement ou la liane sur la face externe du couvercle.

4. Les petits bouts de papier danseront de haut en bas dans la boîte.

La caution scientifique

Cette expérience repose entièrement sur les charges électriques et leurs propriétés d'attraction et de répulsion. Frotter la surface du couvercle engendre une charge électrique, ce qui attire les bouts de papier. Ils montent alors vers le couvercle et se chargent à son contact. En un instant, cela les repousse (les bouts de papier et le couvercle ayant la même charge), de sorte que les papiers redescendent. Dès qu'ils atteignent le fond de la boîte, ils perdent leur charge et sont de nouveau attirés par le couvercle.

Attention !

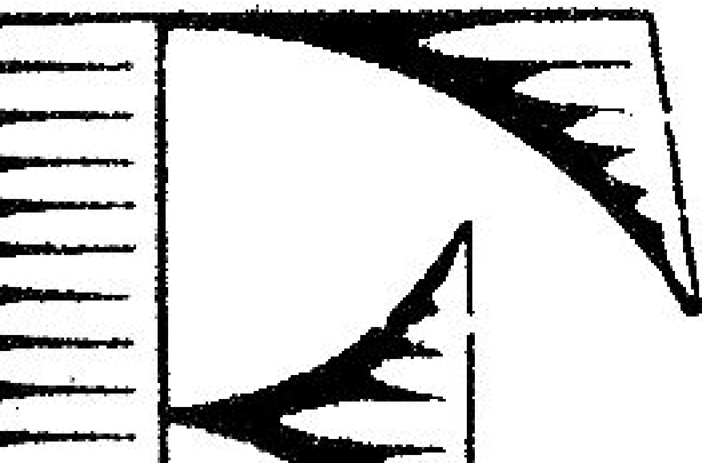
La très faible puissance de ces charges électriques rend cette expérience totalement inoffensive.

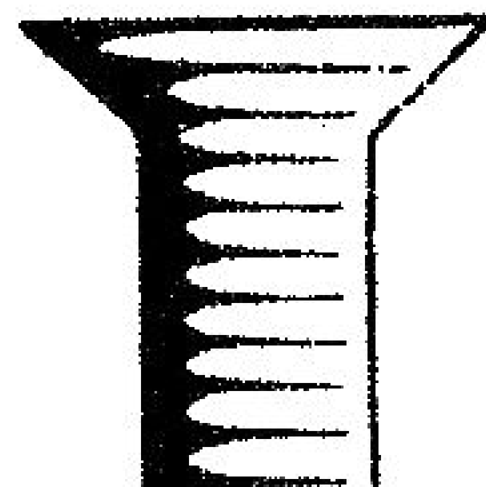
Une trace fantomatique

Quand le Professeur Liedenbrock et Axel, son neveu continuellement anxieux, commencent à se perdre dans le sous-terrain sans fin du *Voyage au centre de la Terre* de Jules Verne, leur torche illumine brièvement deux lettres, « AS », sur les parois de la caverne. Ce signe est pour eux un immense soulagement, puisqu'ils ont ainsi l'assurance de marcher dans les traces du grand explorateur Danois Arne Saknussemm. Cette apparition de lettres qui semblent sortir de nulle part est intrigante, suffisamment pour donner envie à tout scientifique d'inventer un petit tour à sa façon pour laisser sa trace. En voici un.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Le couvercle plastique d'une boîte de margarine ou de beurre à tartiner
- Un morceau de flanelle
- Du carton
- Du ruban adhésif
- Une paire de ciseaux
- Du poivre
- Un crayon





MÉTHODE

1. Sur le carton, dessiner une lettre, qui fasse à peu près la moitié de la taille du couvercle de la boîte de margarine Elle deviendra un pochoir, préférez donc des lettres comme les E, L ou V plutôt que celles avec des trous au milieu (comme l'O ou le P).

2. Faites en sorte que l'épaisseur du trait de cette lettre soit d'un centimètre de large, puis découpez la forme.

3. Scotchez le pochoir sur l'envers du couvercle plastique.

4. Frottez la lettre formée par le pochoir (le petit bout de plastique qui correspond au pochoir) avec le bout de flanelle pendant environ 10 secondes.

5. Faites bien attention à ne pas toucher le bout que vous venez de frotter, tirez sur le pochoir et enlevez-le.

6. Versez du poivre sur toute la surface du couvercle de sorte qu'il forme une mince couche. Agitez le couvercle de façon à ce que les grains se répartissent bien.

7. Renversez le couvercle de sorte que l'excès de poivre tombe.

8. Retournez le couvercle pour révéler la lettre fantomatique.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Vous venez de révéler le pouvoir de l'électricité statique qui attire le poivre sur la partie frottée du couvercle de plastique. Bien entendu vous savez pourquoi cela se passe ainsi, mais vos compagnons explorateurs seront-ils au courant ?

ATTENTION !

Frottez bien énergiquement avec votre bout de flanelle ; il est presque impossible de frotter de trop, mais si vous ne le faites pas assez, cela amoindrira l'effet de l'expérience.

Des céréales folles

Tout livre de science se doit de contenir au moins une expérience qui rend les gens fous dès le petit-déjeuner. Avec celle-ci vous aurez la réponse la moins probable qui soit à fournir lorsque votre mère vous demandera de vous dépêcher d'avaler vos céréales : « Mais maman, les céréales ne veulent pas rester dans ma cuillère! » Il vous en faudra peut-être un peu plus pour vous en sortir, alors lisez donc attentivement ce qui suit afin de pouvoir concocter une excuse convaincante.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un bol à céréales
- Des céréales en riz soufflé
- Une cuillère en plastique
- Un bout de tissu en laine

MÉTHODE

1. Remplissez le bol avec les céréales comme d'habitude, mais n'ajoutez pas le lait.

2. Frottez la cuillère sur la laine pendant environ 15 secondes.

3. Maintenez la cuillère au-dessus du bol.

4. Les quelques céréales en riz soufflé commenceront à danser et rebondir tout autour, filant comme l'éclair hors de la cuillère et se répandant sur la table.

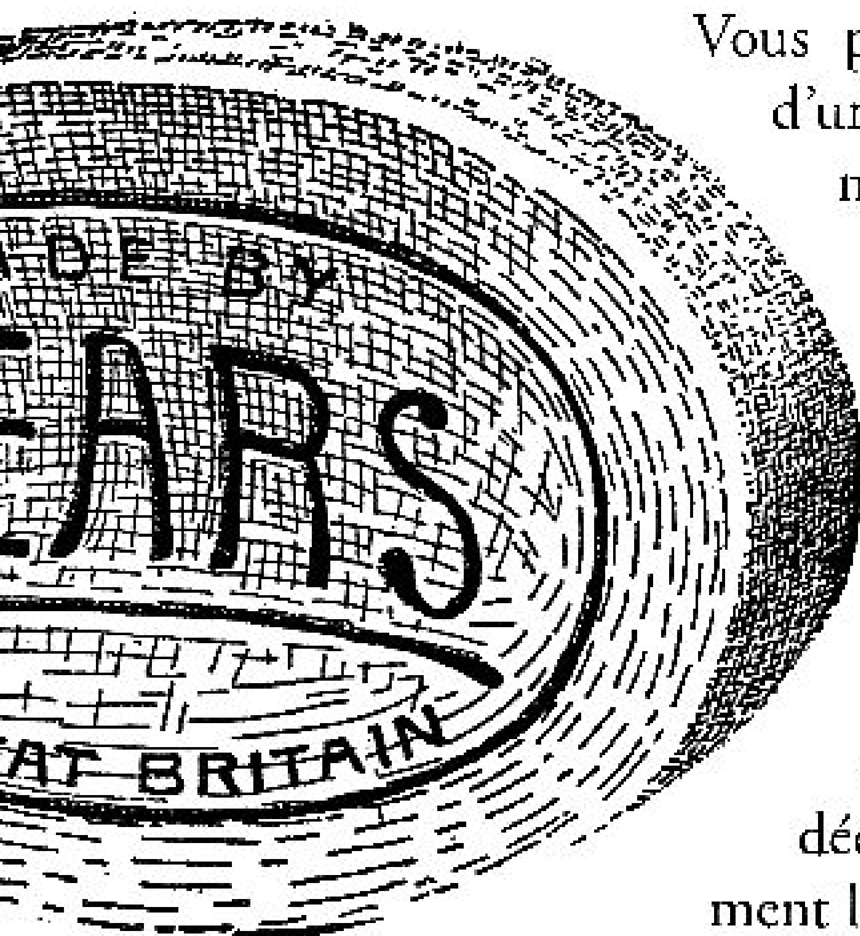
LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Se pourrait-il que ce tour-ci devienne le plus populaire de ce livre? C'est à vous de voir. Bien évidemment, nous explorons une fois de plus le domaine de l'électricité statique. Frotter la cuillère avec la laine lui confère une charge électrique négative. Cette charge, à son tour, attire le riz soufflé jusqu'à ce qu'il touche la cuillère. C'est alors que le riz lui transfère quelques-uns de ses électrons, et quand leur charge est identique à celle de la cuillère, ils sont repoussés.

ATTENTION !

Nettoyez bien tout derrière vous. Même les scientifiques électriciens en herbe savent quand il faut rester bien élevé.

Le savon au micro-onde



Vous pouvez parfois apprendre beaucoup d'un objet en le considérant sous un nouvel angle. Avec cette expérience qui sort des sentiers battus, nous pourrions nous contenter de nous amuser d'un pain de savon « détonnant ». Car, on ne peut en douter, le résultat de cette expérience provoquera des Oh, des Ah et des explosions de rire. Mais au passage, vous pourriez aussi enfin découvrir comment fonctionnent vraiment les micro-ondes.

Vous aurez besoin de :

- Un savon
- Un morceau d'essuie-tout
- Un four à micro-ondes

Méthode

1. Posez le savon sur la feuille d'essuie-tout et mettez l'ensemble au centre du plateau du micro-onde.

2. Faites cuire le savon durant deux minutes à puissance maximum.

3. Laissez refroidir le savon pendant une minute avant de le toucher.

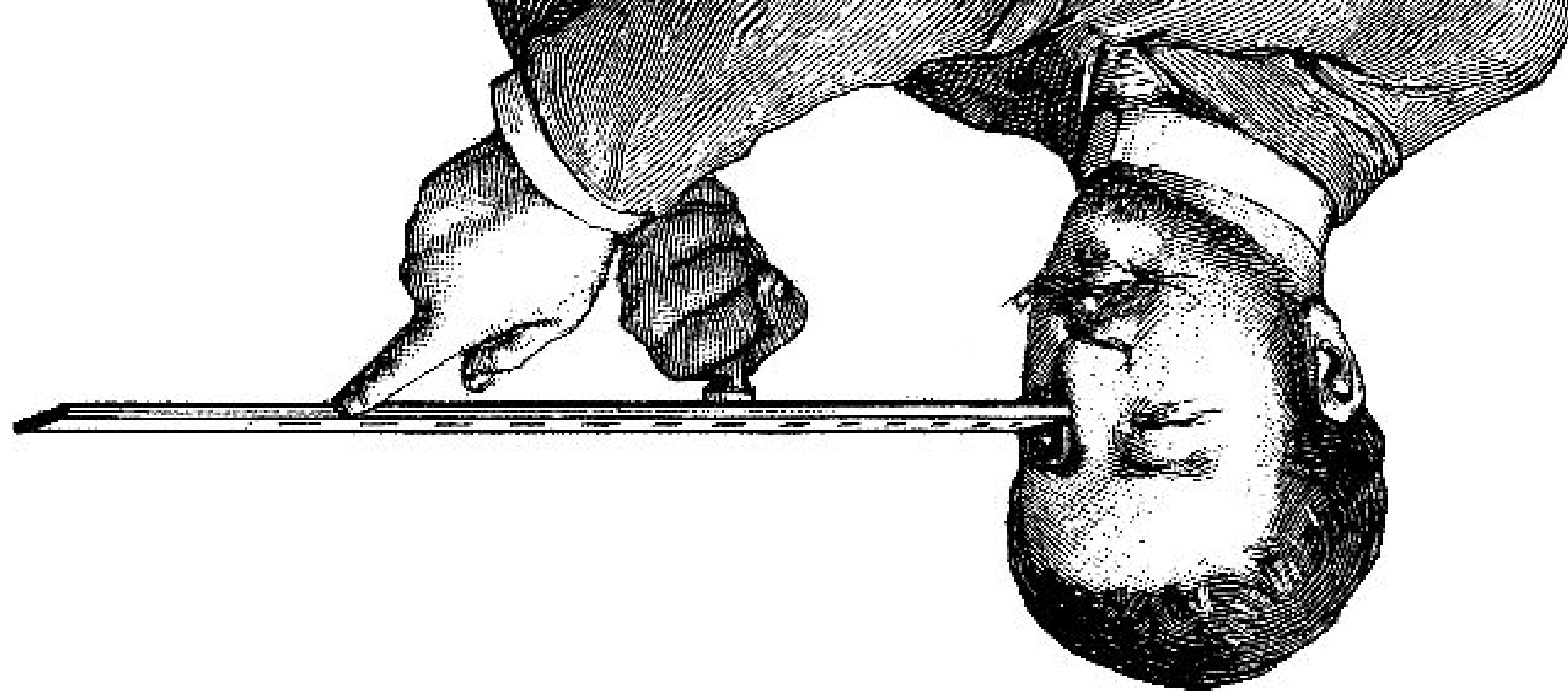
4. Le savon une fois refroidi sera comme gonflé tout en restant bien solide.

La caution scientifique

La clé de cette expérience réside dans l'eau, même si elle n'apparaît pas dans les ingrédients. Tous les savons contiennent de l'eau, à la fois dans les composants chimiques du savon mais aussi sous forme de vapeur d'eau dans les minuscules bulles d'air contenues à l'intérieur du savon (la densité de ces bulles peut-être variable d'un savon à l'autre). La chaleur du micro-onde provoque la vaporisation de l'eau qu'il renferme et une augmentation du volume des bulles d'air. Ce faisant, le savon est devenu plus souple et il se gonfle donc du fait de cette augmentation de son volume interne.

Attention !

Les précautions habituelles à respecter lors de l'usage d'un micro-onde s'appliquent évidemment à cette expérience, ce qui veut dire qu'elle doit être réalisée par un adulte. Prenez garde et laissez bien le savon tiédir avant de le toucher.



L'ultime frontière

Il est temps de partir un peu au-dessus de vos têtes avec des exploits et des expériences qui contrôlent, ou au moins suivent, les étoiles du firmament. Vous n'aurez sans doute jamais la chance de taper quelques balles de golf avec votre fer n° 6 sur la Lune, comme l'a fait Alan Shepard, mais vous pouvez mettre le Soleil au travail. Pendant que vous y êtes, vous pouvez saisir l'opportunité de créer un mini-système solaire et envisager une petite escapade… à l'énergie solaire, bien sûr.

LE PLUS GRAND DES TERRAINS DE GOLF

On dit souvent que le golf peut rapidement devenir obsessionnel. Est-ce parce que l'instant d'un putt – ou parfois même d'un tir entier – le golfeur peut se sentir l'égal de Tiger Woods ou de Jack Nicklauss? Ou peut-être est-ce parce que lorsque nos cadres exécutifs stressés arpentent le parcours des 18 trous, ils peuvent enfin se vider la tête, pour quelques heures du moins.

La star hollywoodienne Samuel L Jackson va ainsi jusqu'à exiger des temps de repos pour le golf lorsqu'il négocie ses contrats cinématographiques. Le site web *Golf Punk* et son magazine papier s'adressent à une nouvelle génération de golfeur qui préfère la mode et les objets de brocantes incongrus aux blazers et aux dîners en club. Certains golfeurs ont même envahi la rue – au sens propre – pour profiter du plaisir d'un golf urbain, avec des boîtes de conserves à la place des trous et des passages limités par les gratte-ciel.

Mais le prix de la partie de golf la plus folle jamais jouée revient sans conteste à l'astronaute de la NASA Alan Shepard, le 6 février 1971. Shepard a été le premier homme « américain dans l'espace » en mai 1961, mais son exploit a été rapidement éclipsé, 9 mois plus tard, par le vol en orbite de John Glenn. La mission sur la Lune, Apollo 14, a ainsi redonné un peu de lustre à sa réputation.

On avait beaucoup investi sur le succès d'Apollo 14. La mission précédente, Apollo 13, avait failli tourner à la catastrophe après une série de dysfonctionnements. Les Américains avaient besoin d'un exploit – et un exploit scientifique en l'occurrence – pour justifier les sommes énormes englouties dans le programme spatial. En l'occurrence, Shepard et son collègue Edgar Mitchell ont été au-delà des objectifs initialement visés : ils se sont aventurés plus loin de leur terrain d'alunissage que toutes les missions précédentes. Ils ont passé plus de neuf heures à explorer la surface lunaire et y ont ramassé près de 50 kg d'échantillon rocheux.

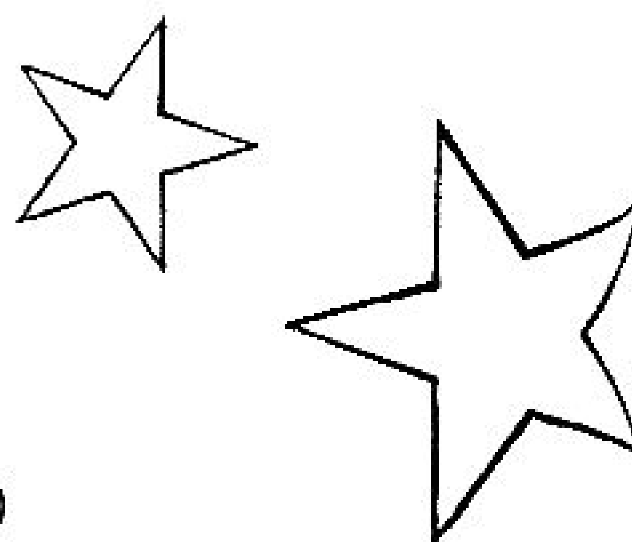
C'est sans doute pourquoi personne au poste de contrôle ne s'est formalisé quand Shepard s'est pris une pause juste avant de décoller de la Lune. Il a sorti un fer 6 modifié (rétractable) et 2 balles de golf qu'il avait dissimulés dans son vêtement de cosmonaute. Il les a alors jouées l'une après l'autre et les a regardées partir dans le lointain lunaire – sur « des miles et des miles » comme il s'est exclamé dans son radio transmetteur.

Suivez cette étoile !

Ce livre ne peut se contenter de vous présenter des petits exploits rapides et spectaculaires. Si vous vous tournez vers les cieux, vous devez changer votre échelle de temps : pour obtenir un résultat il faut parfois savoir troquer les minutes pour les années lumière. Cette expérience vous fait en effet découvrir un résultat troublant et remarquable mais elle prend son temps pour s'accomplir : une année terrestre pour être précis. Et quelle étoile vous suivrez tout ce temps ? Notre Soleil évidemment.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Une étoile voisine (le Soleil est idéal)
- Une surface plate (5 m² ou plus) : une pelouse au sol meuble est préférable, mais un espace pavé fera aussi l'affaire
- Un tuteur solide de 80 cm de haut au moins (ou un poteau déjà bien planté dans le terrain d'au moins 50 cm de haut)
- Un maillet
- Un niveau ou un fil à plomb
- Des piquets de tente ou de la peinture
- Une craie ou de la ficelle (au moins 10 m)



MÉTHODE

1. Enfoncez le tuteur dans le sol de façon à ce qu'il tienne bien et ait au moins 50 cm de haut.

2. Utilisez le niveau ou le fil à plomb pour vérifier la verticalité du tuteur.
3. Décidez du type de marqueur que vous utiliserez pour l'année à venir sur la surface. La craie n'est pas le bon choix dans ce cas car les marques vont s'effacer, préférez donc le piquet de tente (sur la pelouse) ou de la peinture (sur des pavés).
4. Repérez où l'ombre du tuteur se forme à midi. Marquez-la avec votre marqueur permanent (piquet ou peinture).
5. Continuez à marquer la position de l'ombre à midi à intervalles réguliers – toutes les semaines ou toutes les quinzaines – durant toute l'année à venir.
6. Ne vous inquiétez pas si vous avez des périodes nuageuses durant lesquelles vous n'avez aucune ombre visible, faites-le quand vous pouvez.
7. Dessinez la forme obtenue en reliant les marques – avec une craie sur le pavé ou en tendant une ficelle entre les piquets.
8. Vous devriez obtenir une jolie figure en 8.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cela vous aura peut-être pris un an mais vous aurez réussi à démontrer deux points importants à propos de notre planète. Le long dessin en 8 que vous avez obtenu est appelé un *analemme*. L'écart nord-sud des points est la conséquence de l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de l'écliptique : le Soleil (comme l'ombre qu'il induit) paraît alors bouger de haut en bas en fonction des saisons. L'écart est-ouest est la preuve que l'orbite terrestre est elliptique, et non purement circulaire.

ATTENTION !

Vous devrez ignorer les changements d'heure pour cette expérience. En d'autres termes, si vous démarrez votre expérience en hiver (avant que l'on avance les pendules), faites votre lecture à 1h (c'est-à-dire midi, avant que l'on ait changé d'heure) durant l'été.

Un four à énergie solaire

Ces temps-ci, tout le monde parle de préservation de l'environnement et de sauvetage de la planète. Le recyclage, les énergies alternatives et renouvelables – en voilà de bonnes idées. Mais que pouvons nous faire, en tant que simples individus, pour changer nos comportements et contribuer à ce renouveau ? Pourquoi ne pas se tourner vers notre plus proche étoile, pour lui permettre de donner un coup de main dans la cuisine ? Mais attention : vous devrez avoir mangé une pizza avant de pouvoir commencer l'expérience.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une grande boîte à pizza en carton (celle que l'on vous donne quand vous prenez une pizza à emporter)
- Une feuille de papier aluminium
- Un papier Canson® noir
- Une règle
- Un morceau de plastique rigide et transparent (de préférence laminé)
- De la colle non toxique
- De l'adhésif
- Une paire de ciseaux
- Un feutre à pointe souple

MÉTHODE

1. Dessinez une limite sur le couvercle de la boîte à pizza à environ 3 cm du bord.

2. Coupez soigneusement 3 des 4 côtés, en réservant la limite côté charnière. Ouvrez et fermez plusieurs fois pour marquer le pli.

3. Découpez un morceau de feuille d'aluminium de la même taille que ce rabat : collez-le sur la face intérieure du rabat.

4. Mesurez et découpez un morceau de plastique un peu plus grand que l'ouverture ; scotchez ce plastique sur l'envers du couvercle de la boîte, en vérifiant qu'il couvre bien l'ouverture découpée pour que l'ensemble soit bien hermétique. À ce stade, le couvercle de la boîte doit donc avoir une nouvelle fermeture plastique à l'intérieur ; le rabat aluminium ouvert sur cette couche de plastique.

5. Découpez un deuxième morceau de papier aluminium et collez-le sur tout l'intérieur de la boîte à pizza.

6. Découpez dans le canson noir pour qu'il s'adapte sur le fond de la boîte. Scotchez-le à la feuille d'alu au fond de la boîte.

7. Orientez votre boîte de façon à ce qu'elle soit ouverte en direction du Soleil.

8. Gardez le rabat ouvert – mais le couvercle de la boîte fermé – pour faire fonctionner votre four.

9. Vous pouvez cuisiner toutes sortes de choses – petits cakes, crêpes et pourquoi pas une autre pizza – du moment qu'ils ne sont pas plus grands que l'ouverture du couvercle.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Le four fonctionne en concentrant le rayonnement solaire sur son plateau. L'aluminium augmente le nombre de rayons qui entrent dans le four. Ils peuvent traverser le plastique, mais la chaleur reste à l'intérieur. Pour finir – un résultat à dévorer.

ATTENTION !

Gardez en tête que vous avez vraiment construit un four, qui peut monter à une température de 135 °C. Mais il met un certain temps à atteindre cette température. Laissez votre four préchauffer une bonne demi-heure, et prévoyez pour la cuisson le double du temps habituel.

La déviation des rayons lumineux

Que nous dit Einstein au sujet de la courbure des rayons lumineux au cours de leur trajet dans l'espace? Je crois bien qu'il fait référence à une bouteille, non? S'il ne le fait pas, il aurait dû, comme vous allez pouvoir le montrer avec cet incroyable tour. Quand tout sera prêt pour l'expérience, assurez-vous d'avoir une obscurité totale dans la pièce pour pouvoir tirer le meilleur de ce spectacle venu d'un autre monde.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une bouteille vide de 1 L
- Une lampe de poche (avec un embout lumineux d'un diamètre environ égal à la base de la bouteille)
- Une feuille de papier aluminium
- Du ruban adhésif
- Une bassine
- Des spectateurs

MÉTHODE

1. Enveloppez la bouteille d'une feuille de papier aluminium, en laissant le sommet et la base découverte.
2. Si le papier semble un peu lâche, fixez-le avec un bout de ruban adhésif.

3. Remplissez la bouteille d'eau puis refermez bien le bouchon. À cette étape rapprochez-vous de la bassine.
4. Positionnez la lampe de poche de façon à pouvoir éclairer l'intérieur de la bouteille par son fond.
5. Demandez à quelqu'un d'éteindre la lumière et allumez alors la lampe de poche.
6. Inclinez la bouteille de façon à ce qu'elle soit presque parallèle au sol, et débouchez-la.
7. Admirez le jet de lumière aquatique qui sort de la bouteille et coule dans la bassine.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience élémentaire démontre le fonctionnement des fibres optiques, le mécanisme qui permet aux photons (particules de lumière) de glisser dans un tube incurvé de la même façon qu'un bobsleigh dévale les virages lors de sa course. La quantité de lumière qui reste à l'intérieur du tube et la quantité qui est réfléchie à l'extérieur dépendent de l'angle d'entrée de la lumière dans le tube. Dans cette expérience, la lumière de la lampe fait son chemin dans le tube en se reflétant sur le papier d'aluminium. Mieux encore, elle fait corps avec le tube (cette fois réfléchie par la surface de l'eau elle-même) quand elle s'écoule – et se courbe – au sortir de la bouteille ouverte.

ATTENTION !

Cette expérience ne présente aucun danger, mais elle fonctionne mieux avec une lampe puissante de la taille du fond de la bouteille. De cette façon vous pourrez obtenir un flux de photons vraiment spectaculaire avec presque aucune fuite de lumière au niveau de la partie de la bouteille en contact avec la lampe.

La revanche d'Icare

Vraiment charmant! Ce jeune homme de l'antiquité grecque s'est approché un peu trop près du Soleil, ce qui lui a valu la punition méritée. Et si nous remettions les choses en place, qu'en dites-vous? Nous pourrions peut-être utiliser ce même Soleil pour nous payer une petite ascension? Tout ceci n'est-il que du vent? À vous de voir. Contentez-vous de choisir un beau jour ensoleillé pour faire vos essais en extérieur.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un grand sac-poubelle noir avec son lien
- Une ficelle
- Un trombone
- Des crayons
- Du papier
- Une paire de ciseaux

MÉTHODE

1. Tout d'abord, fabriquez un faux billet de 50 € (ou tout autre papier important) en découpant un bout de papier et en le colorant avec vos crayons.



2. Tenez le sac-poubelle ouvert des deux mains et remplissez-le d'air en l'agitant d'un geste sec.

3. Fermez-le avec son lien ou avec une ficelle.

4. Coupez un bout de ficelle de 2 m de long et attachez-le à l'extrémité du sac, puis fixez à l'autre extrémité le billet de 50 €.

5. Contentez-vous alors d'attendre. Si la température extérieure est suffisamment chaude, vous verrez bientôt le sac commencer à s'élever dans les airs, emportant avec lui votre argent!

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Le Soleil se charge de tout ici. Ses rayons nous procurent la chaleur, mais la couleur noire du sac lui permet d'absorber encore plus d'énergie. Ceci réchauffera l'air à l'intérieur, qui augmente en volume en même temps qu'il s'échauffe. Mais comme la même quantité d'air occupe maintenant un espace plus important, il perd en densité. Et comme l'air à l'intérieur est moins dense que l'air à l'extérieur, il s'élève dans les airs.

ATTENTION !

Cette expérience est totalement sûre à moins que vous n'abandonniez l'idée du faux billet et ne décidiez d'attacher au sac quelque chose de vraiment précieux.

Cratères d'impact

Tout le monde adore mettre un peu de désordre ici et là. Pourquoi ne pas canaliser cet instinct et l'utiliser à des fins scientifiques et productives? Cette expérience vous en donne la preuve avec la plus infantile des occupations : le pâté de sable. Ce qu'il nous raconte peut nous aider à faire la lumière sur l'un des mystères de l'Univers. Si vous conservez bien les résultats de cette expérience, vous serez sur la bonne voie pour devenir un maître de la méthode scientifique.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un tas de sable (plus il est fin mieux c'est)
- Une balance de cuisine
- Un bloc-notes et un crayon
- Une règle graduée
- 5 objets de taille et de poids différents (par exemple une balle de golf, une balle de tennis, une pièce de marbre et deux cailloux)

MÉTHODE

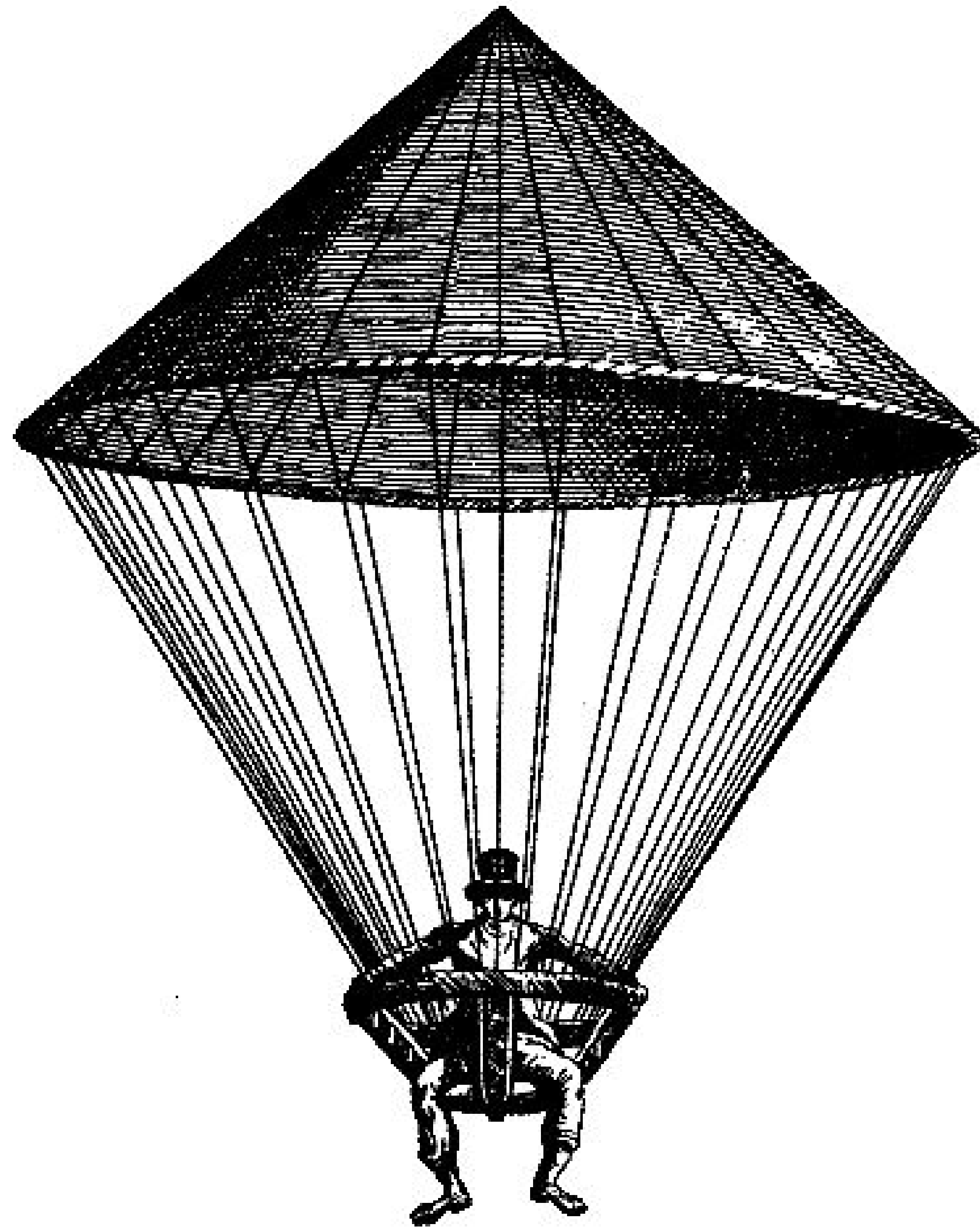
1. Lissez la surface du tas de sable. Il représentera la surface de Mars ou de la Lune.
2. Pesez chacun des 5 objets et notez cette information sur votre carnet.
3. Mettez-vous debout devant le tas de sable en prenant le premier objet au bout de votre bras tenu à l'horizontal, et laissez-le tomber dans le sable.
4. Mesurez la profondeur et la largeur du cratère qu'il a formé.
5. Notez ces informations sur votre carnet.
6. Réitérez les étapes 3, 4 et 5 pour les autres objets.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Chacune des dépressions formées est un cratère d'impact. Des morceaux de roche ou de glace se déplacent en permanence dans l'espace en direction de la terre. La plupart d'entre eux brûlent rapidement en pénétrant dans l'atmosphère. Mais Mars a une atmosphère beaucoup plus fine, et la Lune n'en a pas du tout, voilà l'une des raisons pour laquelle leur surface est à ce point criblée de cratères d'impact. Ne perdez pas vos notes concernant les résultats de l'expérience : vous pouvez maintenant rédiger vos conclusions sur ce qui relie la taille, le poids des objets et les caractéristiques des cratères formés. Prochaine étape : la Station Spatiale Internationale.

ATTENTION !

Gardez en tête que tout cela se fait au nom de la science, il ne s'agit pas d'un concours Olympique de lancée de poids. En se contentant de lâcher chaque objet, on les fait tomber à la même vitesse. Si vous commencez à les lancer, vous introduiriez ce que les scientifiques appellent une variable – quelque chose qui serait différent pour chaque lancé. Vous n'aimeriez pas qu'on mette en doute votre réputation de scientifique rigoureux – vous pourriez y perdre des millions lors du financement de vos prochains projets!



Quelque chose dans l'air

Les politiciens n'ont pas le monopole de l'air pompeux. Les scientifiques aussi peuvent nous en donner pour notre argent ; mieux, ils peuvent tirer grand parti de l'air frais, mais aussi de toute sorte d'autres gaz. Testez les quelques suggestions qui suivent et vous verrez bien ce qu'il en retourne. Bien sûr, ces expériences ne sont pas toutes sans risque et peuvent même être parfois un peu délicates. Mais au moins elles ne vous feront pas atterrir au milieu d'un camp de travail Russe – comme le destin de ce jeune pilote allemand dont le voyage vers la Place Rouge fut un aller simple.

UN ALLER SIMPLE POUR LA PLACE ROUGE

Personne n'en a cru ses oreilles, lorsqu'une nuit de 1987 on apprit qu'un avion privé venu d'Allemagne avait tranquillement survolé le centre de Moscou, bourdonné autour de la tombe de Lénine et s'était même autorisé une halte au pied des murs du Kremlin. Ce qui a rendu cette histoire encore plus incroyable était que le pilote, Mathias Rust, originaire d'Allemagne de l'ouest, n'avait que 19 ans.

Sans doute l'Union Soviétique en 1987 était devenue un endroit moins terrifiant qu'elle ne l'avait été durant les années les plus sombres de la période Stalinienne : dirigée par un premier secrétaire jeune et énergique, Mickaël Gorbatchev, le pays se sortait doucement des pires excès du communisme. La population était plus libre qu'elle ne l'avait jamais été durant des décennies et elle s'autorisait même à l'occasion quelques critiques mesurées du régime en place.

Cependant l'URSS restait fière de sa puissance militaire. Chaque 1er mai était l'occasion d'un défilé des troupes soviétiques sur la place rouge : c'est très exactement l'endroit qu'avait choisi Rust comme

terrain d'atterrissage. Ajoutons que les Soviétiques continuaient à ne pas plaisanter quand il s'agissait de la défense de leur territoire contre toute intrusion : en 1983 les soldats avaient abattu un avion de ligne Coréen, qui avait malencontreusement pénétré leur espace aérien. Les 269 personnes à bord avaient été tuées.

Rust avait pourtant réussi grâce à un plan fort simple. Il avait décollé d'Helsinki avec son mono moteur Cessna en disant aux contrôleurs aériens qu'il allait à Stockholm. Puis il avait tourné vers l'Est, éteint toute communication radio et s'était ainsi introduit sur plus de 700 km dans le territoire aérien le plus férocement défendu de la planète.

Il était passé à travers plusieurs zones de contrôle, soit en volant trop bas pour être détecté par les radars, soit en faisant passer son avion pour un appareil de la flotte soviétique en entraînement. Quelques récits avancent même qu'il avait atterri plusieurs fois le long du chemin semant ainsi les poursuivants qui étaient sur ces traces.

Un petit groupe de piétons intrigués avait immédiatement entouré l'avion de Hurst lorsqu'il s'était posé au Kremlin. Il fut arrêté peu après. Le procès de Rust eut lieu en septembre 1987 et il fut condamné à 4 ans de camps de travail. Il y est resté un an, et a été ensuite libéré sur parole avant d'être renvoyé en Allemagne de l'Ouest. Son idée était de promouvoir par cette action la paix entre les peuples. Au bout du compte il fut simplement soulagé de ne pas avoir provoqué une troisième guerre mondiale.

Ne me mets pas la pression

Certaines des démonstrations scientifiques les plus étonnantes peuvent être réalisées sans grands efforts ni équipements de pointe. Cette expérience primordiale met en évidence l'une des plus importantes des forces invisible qui nous entoure. Elle est peut-être bien invisible, mais elle m'empêche de t-i-, t-i-r-e-r, tirer... ce satané sac !

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un saladier en métal ou en porcelaine épaisse (de 25 à 30 cm de diamètre)
- Un élastique résistant
- Un sac plastique (assurez-vous qu'il n'est pas percé)

MÉTHODE

1. Tapissez le fond du bol avec le sac plastique, et retournez sur les bords le plastique qui dépasse.
2. Fixez le plastique qui dépasse sur le bord externe du saladier avec l'élastique.

3. Posez l'assemblage saladier-élastique sur une table ou un plan de travail et demandez à un ami de tirer le sac hors du saladier en le tirant par son centre.

4. Votre ami aura beaucoup de mal – peut-être même devra-t-il renoncer à faire bouger le sac.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Pour comprendre cette expérience, vous devez garder à l'esprit l'effet de la pression atmosphérique. En fixant le sac au bord externe du saladier, vous avez enfermé un peu d'air entre la paroi du sac et celle du saladier. En tirant sur le sac vous êtes en train d'essayer d'en augmenter le volume, et c'est là que la Loi de Boyle entre en jeu. Si le volume de gaz (dans ce cas, de l'air) dans un système fermé augmente, sa pression diminue. C'est exactement ce qui se passe à l'intérieur du saladier sous le sac. La pression atmosphérique à l'extérieur du sac plastique conserve, elle, la même intensité – s'opposant fortement à toute augmentation du volume de l'air emprisonné.

Le scientifique allemand Otto Von Guericke en fit la démonstration bien avant vous en 1650 : il vida de son air une sphère faite de deux hémisphères de cuivre. Sans l'aide de la pression atmosphérique à l'intérieur de la sphère, deux équipes de chevaux attachées chacune à l'une des deux hémisphères n'ont jamais réussi à les séparer.

ATTENTION !

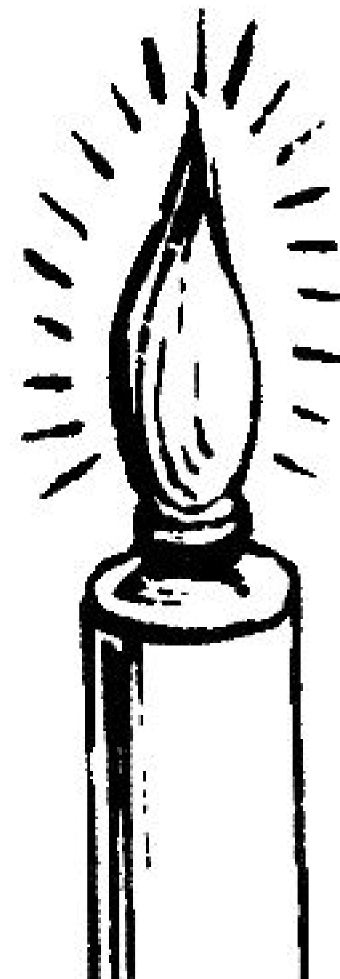
Collez bien le sac plastique à l'intérieur du saladier de façon à créer la plus grande différence de pression possible. Essayez pour se faire d'obtenir la meilleure adéquation possible entre la taille du sac et celle du saladier.

– Le – verre glissant

Ou doit-on plutôt dire le glisseur en verre? Non – cela devra attendre un prochain volume, comme « Le rat géant de Sumatra » (dont Sherlock Holmes n'achève jamais l'histoire racontée au Docteur Watson).
Ici en tout cas, pas la peine de chercher plus loin! Ce petit bijou apporte la touche de magie qui transforme une expérience en souvenir impérissable.
Essayez-la plusieurs fois et vous serez probablement enthousiasmé.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un plateau plastifié
- Un grand verre en verre
- Une bougie
- Des allumettes
- De l'eau
- Plusieurs petits livres de poche



MÉTHODE

1. Glissez un livre sous l'un des bords du plateau.

2. Humidifiez les bords du verre et posez-le à l'envers sur la partie surélevée du plateau.

3. Le verre restera à l'endroit où vous l'avez posé.

4. Prenez maintenant une bougie allumée et mettez-la à proximités d'un des côtés du verre, sans qu'elle le touche.

5. Le verre commencera à glisser doucement la pente du plateau.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

L'eau autour du rebord du verre crée un joint étanche emprisonnant l'air dans le verre. Quand la bougie réchauffe l'air à l'intérieur, elle en augmente le volume. L'air dilaté pousse le verre vers le haut, de sorte qu'il flotte alors sur le plateau avec une petite couche d'eau qui l'aide à glisser. Le reste se passe d'explication.

ATTENTION !

Au préalable, il est préférable de s'entraîner à réaliser cette expérience seul, afin d'évaluer combien de livres produisent la glissade optimale – mais pas au point que le verre ne dégringole seul sans l'aide de la bougie.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

Le Rhombe

Les Aborigènes vivent en Australie depuis plus de 40 000 ans. Ils ont une relation fusionnelle avec leur terre, et certains éléments de la nature – les montagnes, les rivières et même les gros blocs rocheux – sont pour eux sacrés. Ce peuple a inventé des instruments de musique particuliers pour sonner l'alerte lorsqu'un étranger s'approche trop près d'un site sacré. Beaucoup connaissent le son lugubre du didgeridoo. Cette expérience vous permettra de fabriquer un autre instrument aborigène à l'étrange sonorité : le Rhombe. Si vous vous y prenez bien, vous produirez un son qui semblera venir d'un autre monde.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- 8 rubans élastiques épais
- Un morceau de carton (d'au moins 35 x 25 cm)
- Une paire de ciseaux
- Un crayon
- Du ruban adhésif

MÉTHODE

1. Mesurez et dessinez une forme ovale (30 cm de long sur 7 cm de large) sur l'un des bords du carton.
2. Coupez cette forme et servez-vous en pour en tracer une autre, exactement identique, sur le carton. Découpez également ce second ovale.

3. Répétez la deuxième étape pour faire un troisième ovale.
4. Serrez les ovales les uns sur les autres et scotchez-les.
5. Utilisez la pointe du ciseau pour faire un trou à travers les trois couches à environ 2-3 cm de l'extrémité étroite de l'ovale.
6. Faites une chaînette avec les élastiques en les nouant ensemble.
7. Faites passer l'une des extrémités des élastiques à travers le trou, puis attachez l'autre extrémité au premier élastique de façon à réaliser une boucle (la chaîne d'élastiques formera alors une large boucle attachée à la forme ovale en carton).
8. Trouvez un endroit un peu vaste et commencez à faire tourner votre Rhombe au-dessus de votre tête : vous entendrez un son inquiétant dans les secondes qui suivent.
9. Si vous voulez produire un résultat encore plus spectaculaire, essayez de faire tourner votre rhombe à l'intérieur d'un tunnel (un passage piéton souterrain par exemple).

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Tandis que vous mettez en rotation vos pales ovoïdes au-dessus de votre tête, elles se mettent à tournoyer de plus en plus rapidement. Ce tournoiement provoque une vibration des molécules d'air qui les entourent. Et puisque ce que nous appelons son est en fait une vibration de l'air, le résultat est ce bruit étrange qui se fait entendre.

ATTENTION !

Les ciseaux devront être utilisés avec précaution. Il est préférable qu'un adulte réalise le trou dans les formes ovales en carton.

Une pompe à balle de ping-pong

Vous êtes au milieu d'une partie de ping-pong serrée avec votre meilleur ami. Le gagnant aura des droits exorbitants durant toute l'année à venir. C'est serré – la position du meneur, comme le match, reste incertaine. Coup droit, revers, revers, lob… smash! La balle frappe la table pour un coup gagnant et la balle de match est pour vous – au détail prêt que votre adversaire vient de prendre la balle dans sa main. Il vous montre un creux à l'endroit où elle a frappé le bord de la table. « Quel dommage. C'était notre dernière balle. Il semblerait que nous devions remettre cela à une prochaine fois. » Il a sans doute raison. Votre heure de gloire devra attendre.
Mais est-ce si sûr?

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Une balle de ping-pong cabossée (lire la note ci contre à propos des bosses et des cassures)
- De l'eau chaude (l'eau chaude du robinet devrait suffire)
- Un petit bol mélangeur ou un pot de confiture
- Une petite bouteille en plastique vide, sans son bouchon

MÉTHODE

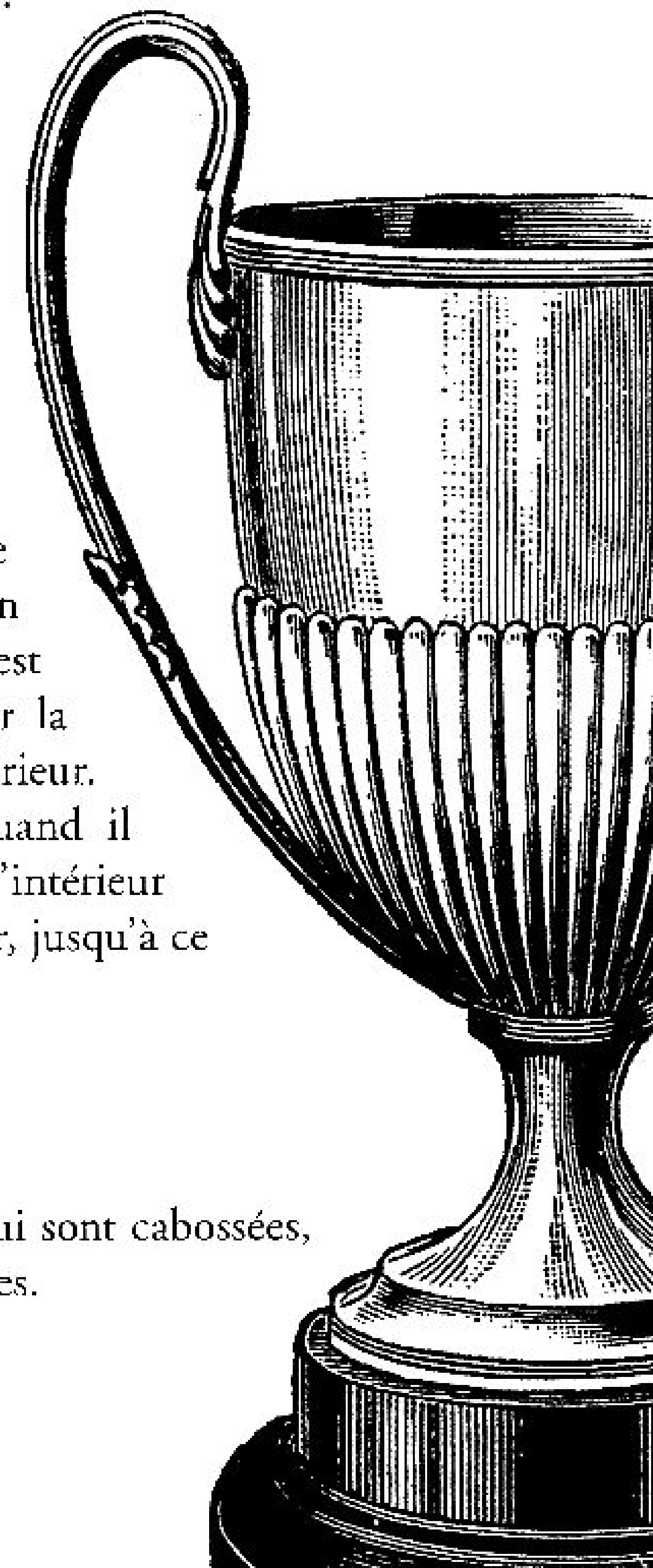
1. Remplissez le bol ou le pot au 2/3 avec de l'eau chaude.

2. Mettez la balle dans l'eau.

3. Placez la bouteille en plastique tête en bas, avec l'ouverture au contact de la balle qui flotte.

4. Appuyez délicatement sur la bouteille de façon à ce que la balle aille sous l'eau.

5. Gardez la bouteille et la balle en place jusqu'à ce que la bosse disparaisse (cela ne prend habituellement pas plus d'une minute).



LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Vous avez sauvé la journée – et votre chance de gagner le match – avec un principe scientifique de base. L'eau n'est pas assez chaude pour endommager la balle mais elle réchauffe l'air à l'intérieur. Et, bien entendu, l'air se dilate quand il chauffe. Dans notre cas, il pousse l'intérieur de la coque de la balle vers l'extérieur, jusqu'à ce qu'elle retrouve sa forme originelle.

ATTENTION !

Cela ne marche qu'avec des balles qui sont cabossées, pas celles qui sont percées ou craquées.

— Le — mouchoir fait barrage

Avouez ! Vider un verre d'eau froide sur la tête d'un quidam, c'est plutôt marrant. En fait, sans verre d'eau et tarte à la crème, le monde serait privé du meilleur de ses farces. Mais est-ce si drôle pour la personne sous le verre ? Et voudriez-vous tenter l'affaire au-dessus de la tête de… votre vieille tante par exemple ? Lisez ce qui suit, et voyez comment vous pourriez vous débrouiller pour commettre ce forfait… et y survivre.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un verre
- De l'eau
- Un mouchoir en papier
- Une vieille tante

MÉTHODE

1. Remplissez le verre d'eau.

2. Tendez le mouchoir sur l'ouverture du verre, et maintenez le bien serré.

3. Trouvez une tante ou toute autre personne qui veuille bien participer à l'expérience.

4. En continuant à maintenir le mouchoir en place, renversez le verre au-dessus de la tête de votre victime consentante.

5. L'eau ne coule pas.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Deux forces sont ici en jeu – la pression de l'air et la tension de surface. La pression de l'air s'exerce sur le tissage du mouchoir en papier. Ce tissu, en outre, a été saturé d'eau : il est donc le lieu d'une forte tension de surface. L'air pousse vers le haut mais rencontre la barrière qu'exerce la tension de surface. À condition d'avoir renversé le verre exactement tête en bas, la pression de l'air vers le haut et celle de l'eau vers le bas deviennent négligeables devant l'effet de cette tension de surface. Mais si votre verre fait un petit angle avec la verticale, ou qu'il y a un peu de mou dans le mouchoir, il y aura un peu plus d'eau qui pèsera par endroits – et d'air qui poussera vers le haut à d'autre. Et cela ne peut se finir que d'une seule façon : la douche.

ATTENTION !

Pour plus de sécurité – et vous aider à prendre confiance en vous – il est conseillé de vous entraîner un peu au préalable au-dessus d'une cuvette ou d'une baignoire.

Qui est le dégonflé ?

Cette expérience fonctionne mieux si vous en faites une sorte de défi. L'enjeu est simple : qui sera le premier à gonfler le ballon à l'intérieur de la bouteille? Prenez à parti votre copain le plus batailleur et lancez-lui le défi. Mais pour être certain de gagner, finissez les étapes 1 à 4 avant d'inviter votre ami à concourir.

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

• 2 ballons de baudruche

• 2 bouteilles de 1,5 l de soda en plastique, vides!

• Un couteau pointu ou une paire de ciseaux

• Un volontaire

MÉTHODE

1. Ménager un trou de 1 cm au fond de l'une des bouteilles.
2. Tendez l'ouverture d'un ballon autour de l'ouverture de chaque bouteille.
3. Utilisez votre doigt pour pousser chaque ballon, doucement, à l'intérieur de sa bouteille (en maintenant son extrémité fixée à l'ouverture)
4. Vous devriez avoir maintenant un ballon pendant librement à l'intérieur de chaque bouteille, attaché par son extrémité à l'embouchure.
5. Proposez une course à votre ami pour voir qui, de vous deux, gonflera le plus rapidement le ballon. (Tendez à votre ami la bouteille qui n'a pas de trou, et faites en sorte qu'il ne voit pas le trou dans la vôtre)
6. Soufflez dans les ballons.
7. Le vôtre – à l'intérieur de la bouteille avec un trou – devrait se gonfler sans difficulté. Votre ami, par contre, passera par toutes les couleurs sans jamais parvenir à ses fins!

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Comme la plupart des expériences très réussies, en particulier celles qui laissent les gens sans voix, celle-ci à une explication extrêmement simple. Quand vous gonflez un ballon, il a besoin de se faire sa place pour pouvoir loger cet air en plus. Les molécules d'air de la bouteille percée sont expulsées par le trou, en quantité égale. Les molécules d'air dans l'autre bouteille, par contre, n'ont nulle part où aller, il n'y a donc pas de place laissée au ballon pour se gonfler.

ATTENTION !

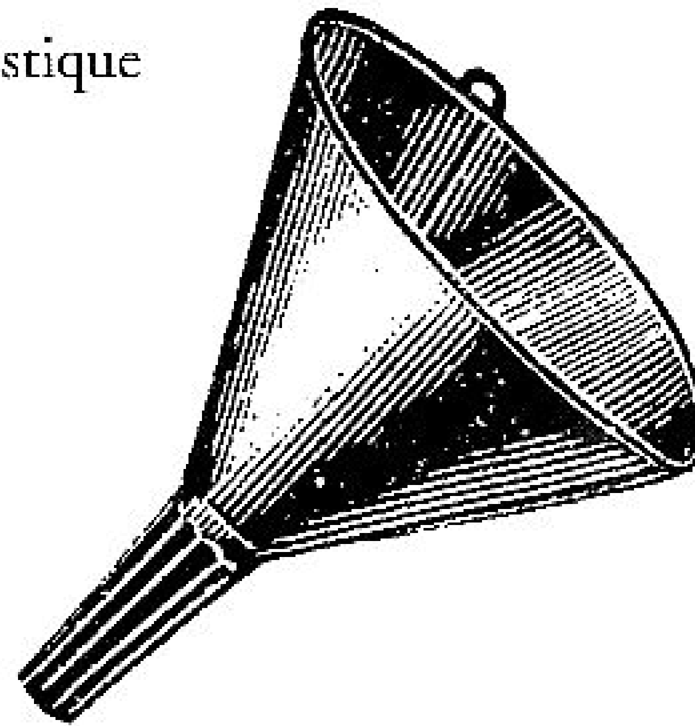
Il est préférable qu'un adulte découpe le trou dans la bouteille, car le plastique est solide et vous aurez besoin d'une main à la poigne aussi puissante que sûre d'elle pour le percer.

Gonflé à bloc !

Voici l'occasion de mélanger science et tour de passe-passe – et au passage d'impressionner vos proches, peut-être même de gagner un pari. Ce qui est ici en jeu, mis à part l'occasion de fanfaronner devant un ami sceptique, est de remplir une bouteille d'eau. C'est à peu près comme cela qu'il convient de commencer, ce qui ne sera pas trop dur. « Vous Monsieur, je parie que vous n'y arriverez pas – alors que moi, oui. »

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une bouteille de 1 l en verre ou en plastique
- Un entonnoir
- Un pichet en plastique
- De la pâte à modeler
- De l'eau
- Une petite épingle
- Un volontaire
- Des témoins



MÉTHODE

1. Remplissez la bouteille au 2/3 avec de l'eau.

2. Introduisez l'entonnoir dans l'embouchure de la bouteille. Il doit y avoir au moins 5 à 8 cm entre le bas de l'entonnoir et la surface de l'eau dans la bouteille.

3. Maintenez l'entonnoir bien en place avec de la pâte à modeler.

4. Remplissez le pichet d'eau et demandez à votre victime d'essayer de remplir la bouteille d'eau.

5. L'entonnoir se remplira sans difficulté, mais votre ami sera dans l'incapacité de faire passer l'eau de l'entonnoir à la bouteille.

6. Voilà maintenant l'astuce : distrayez un moment votre ami et les témoins de la scène et plantez l'épingle dans la pâte à modeler (de façon à ce qu'elle la traverse entre l'embouchure et la partie allongée de l'entonnoir qui est dans la bouteille).

7. Versez doucement un peu plus d'eau à l'intérieur en distrayant votre public par une gestuelle un peu dramatique, et quand tous seront captivés par l'eau en train de se verser, retirez l'épingle.

8. L'eau devrait s'écouler alors à l'intérieur.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

On a le sentiment qu'il n'y a que de l'eau dans cette bouteille, mais en fait il y a autre chose d'autre qui exerce une solide résistance – de l'air. Cet air a rempli l'espace, et, puisqu'il n'a aucun moyen de s'échapper (vous l'en empêchez avec la pâte à modeler), il ne laissera pas l'eau pénétrer. Le trou d'épingle permet à l'air de partir et à l'eau de rentrer.

ATTENTION !

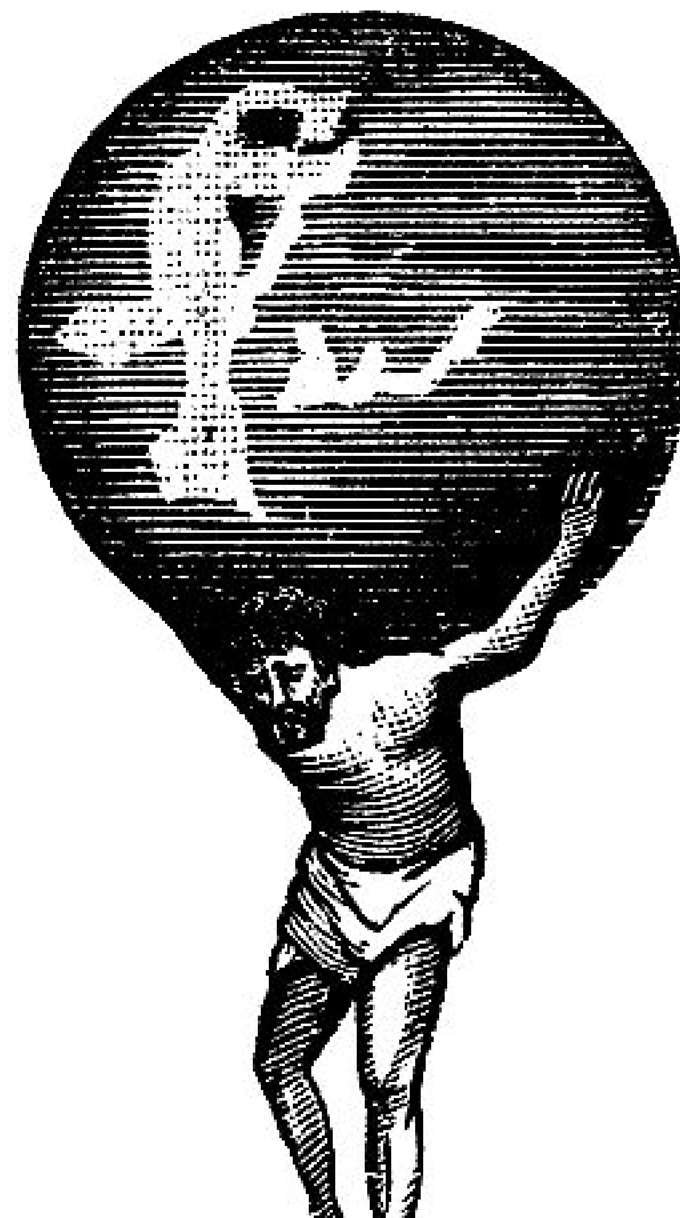
L'épingle, bien évidemment, est l'arme secrète. Tenez-la cachée quelque part – collez-la par exemple à votre boucle de ceinture de sorte à pouvoir la prendre facilement à un moment où tout le monde sera distrait par autre chose. Utilisez une épingle avec une tête suffisamment large pour être facile à retirer une fois que vous l'aurez plantée : il est préférable que vous n'ayez pas à la chercher.

Le poids du monde

L'air, comme l'eau, la crème glacée ou la boue, ont à la fois une masse et un poids. En d'autres termes, on peut les peser au même titre que n'importe quelle autre matière. La masse totale de l'air qui nous entoure – ce qu'afficherait la balance si vous pouviez le peser – est de 5 140 000 000 000 000 000 kg. Et si certains de vos amis ont du mal à croire que l'air soit un poids sur leurs épaules, faites en la démonstration devant eux avec cette expérience.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- 2 ballons de baudruche
- Un rouleau de ficelle
- Une paire de ciseaux
- Une règle ou une baguette de 1 m de long
- Du ruban adhésif
- Une épingle



MÉTHODE

1. Coupez deux morceaux de ruban adhésif d'exactement 2 cm chacun ; gardez-les à proximité.
2. Coupez deux morceaux de ficelle de 40 cm de long.
3. Gonflez les deux ballons jusqu'à ce qu'ils aient exactement le même volume et fermez-les par un nœud.
4. Nouez chacune des ficelles aux nœuds des ballons.
5. Utilisez les bouts de ruban adhésif pour fixer chacune des ficelles à une extrémité du mètre.
6. Tenez votre bras tendu et mettez la règle en équilibre sur l'un vos doigts.
7. Faites exploser l'un des ballons avec l'épingle.
8. Le deuxième ballon tombera emmenant la règle avec lui.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Lorsque vous gonflez les ballons vous les remplissez d'air – tout le monde sait ça. Mais cela signifie également qu'un ballon gonflé pèse plus lourd à cause de l'air qu'il emprisonne. En explosant le ballon, on libère cet air, et le ballon perd alors son surpoids.

ATTENTION !

Que risquez-vous ? Deux choses en réalité. La première est de passer pour un monsieur je-sais-tout avant même de commencer (il pourrait donc être préférable d'oublier les données chiffrées présentées en introduction). La seconde est de passer pour un monsieur-je-sais-tout après avoir réalisé cette petite expérience toute simple. Effacez donc ce sourire narquois sur votre visage – tout de suite !

Surfer sur le ballon

Cette expérience hardie nous vient tout droit d'Australie. Peut-être que quand vous la maîtriserez vous comprendrez pourquoi les *Australiens* sont parmi les meilleurs surfeurs au monde. De Fremontle à Bondi Beach, ces audacieux autochtones de la région de Down Under ont montré leur habileté à conserver leur équilibre sur leurs planches au sommet des plus grosses vagues. S'entraînent-ils hors saison dans leur salon ? Voyez ce que vous en pensez après avoir testé ce petit entraînement.

• VOUS AUREZ BESOIN DE •

- Un morceau de contreplaqué bien solide (un carré d'environ 60 cm de côté)
- Des ballons de baudruche (vous en aurez besoin de quatre, mais ayez en de rechange)
- Un sol avec une moquette ou un tapis
- Un volontaire

MÉTHODE

1. Gonflez à moitié les 4 ballons et fermez-les en les nouant.

2. Mettez les 4 ballons sous le contreplaqué sur le sol.

3. Demandez à votre volontaire de vous tenir le morceau de contreplaqué stable pendant que vous grimpez dessus.

4. Attendez que l'un des ballons explose – ils devraient tous rester indemnes normalement.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

C'est une expérience qui illustre le principe de l'empreinte de l'éléphant : celle-ci est peu profonde car la largeur du pied permet de répartir le poids et de diminuer la pression en chacun des ses points. Cela reste vrai ici. Lorsque vous vous tenez sur la planche de bois, votre poids exerce une pression dirigée vers le bas. Mais les ballons ne sont qu'à moitié gonflés, ils peuvent donc s'écraser et s'aplatir sur le sol – ce faisant ils augmentent la surface sur laquelle s'exerce le poids et en réduisent ainsi l'intensité. De façon curieuse, ils atteignent un point d'équilibre où ils sont suffisamment aplatis pour supporter votre poids – et peut-être pourraient-ils même en supporter davantage.

ATTENTION !

Ne sous-estimez pas l'aspect sportif de l'expérience : c'est vraiment du surf et il est facile de perdre l'équilibre dans une situation telle que celle-là. Gardez vos bras tendus – comme un funambule – pour vous aider à rester debout. Il pourrait d'ailleurs être prudent de débarrasser la zone d'expérience de tout objet fragile.

Une lecture qui pèse

Votre père est-il du genre à installer tout comme il faut – coussins bien gonflés, lampe de lecture en position, repose-pieds à sa place – avant de s'asseoir pour lire son journal ? Comment le prendra-t-il alors lorsqu'il s'apercevra qu'aujourd'hui son édition débute à la page 3 ? Et comment réagira-t-il quand il vous verra étaler la couverture du journal sur la table et l'attaquer avec une règle ? Il paraît indispensable que vous puissiez lui donner quelques explications. À vous de jouer, professeur.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une page de journal entière (c'est-à-dire, les pages numérotées 1 et 2 par exemple et les deux dernières pages)
- Une règle en bois
- Une table ou un grand plan de travail

MÉTHODE

1. Étalez la feuille de journal bien à plat (avec la pliure sur la face inférieure) sur la table ou le plan de travail.

2. Assurez-vous que le bord du papier est plus ou moins au bord de la table ou du plan de travail.

3. Glissez la règle sous le papier jusqu'à ce qu'il n'y ait plus que 10 cm qui dépassent de la table.

4. Donnez un grand coup avec votre main sur le bout de règle qui dépasse.

5. Plutôt que de partir en l'air, le papier restera bien en place.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Les scientifiques utilisent l'expression « contre-intuitif » pour décrire les phénomènes qui semblent contredire nos attentes. Et nous nous serions assurément attendus à ce que ce papier tout léger s'envole dans les airs. Mais cette expérience est là pour nous rappeler que nous aurions alors oublié un facteur de poids – la pression de l'air. La force de l'air exercée vers le bas sur une surface suffisamment grande – toute celle de cette double page de journal – est plus importante que celle de la règle qui la pousse vers le haut.

ATTENTION !

Pour une réussite optimale de cette expérience, il est conseillé de prendre la plus grande feuille de journal possible. Ce qu'il vous faut est donc un tirage avec de très grandes pages (en France, le seul journal grand format est *L'Équipe*), plutôt qu'un journal au format tabloïd comme le gratuit *Métro*.

La paille fusée

Nous parlons de paille pour boire, et non de paille à épouvantail, évidemment. Mais même une « paille à boire fusée » peut sembler un peu tiré par les cheveux, à moins de savoir comment maîtriser les lois de la physique newtonienne. Après tout, si le sieur Isaac a pu commencer à construire sa théorie après avoir reçu une pomme sur la tête, pensez un peu ce qu'il aurait échafaudé s'il avait eu une paille en plastique à sa disposition.
Un conseil : il pourrait être plus simple pour trouver une paille de passer au fast-food le plus proche. Bien sûr, pour garder la conscience tranquille vous pouvez toujours acheter quelque chose.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Deux pailles en plastique (elles doivent être de diamètres différents)
- Une petite bouteille en plastique de 20 cl environ (facile à écraser)
- De la pâte à modeler
- Un morceau de coton hydrophile

MÉTHODE

1. Assurez-vous que la bouteille a bien été rincée.

2. Introduisez la paille la plus fine dans l'ouverture de la bouteille et bouchez le reste de l'ouverture avec de la pâte à modeler.

3. Enfoncez l'une des extrémités de la paille la plus large dans le reste de pâte à modeler pour faire un bouchon. Enlevez la pâte à modeler en excès (en vérifiant que ce qui reste face toujours office de bouchon)

4. Fixez un petit bout de coton à la surface du bouchon de pâte à modeler. Ceci rendra l'extrémité de la fusée un peu moins dangereuse une fois lancée.

5. Glissez la paille la plus large autour de la plus fine. Mettez-la en place doucement (ne l'écrasez pas dans la pâte à modeler) et levez la bouteille en l'air avec la paille pointant vers le haut.

6. Demandez à vos amis de débuter le compte à rebours, et quand ils en sont à zéro, pressez fortement la bouteille.

7. La paille extérieure s'élancera dans les airs.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Nous vous avions dit que la physique newtonienne était à l'œuvre dans cette expérience – sa troisième loi pour être précis (qui dit que pour toute action il existe une réaction d'intensité égale, de même direction mais de sens opposé). L'action est ici la propulsion de l'air dans la paille la plus fine. Elle exerce une poussée sur le bouchon à l'extrémité de la paille la plus large et provoque une réaction – concentrée sur le petit bouchon de telle sorte que la force est entièrement canalisée vers la propulsion de la paille fusée.

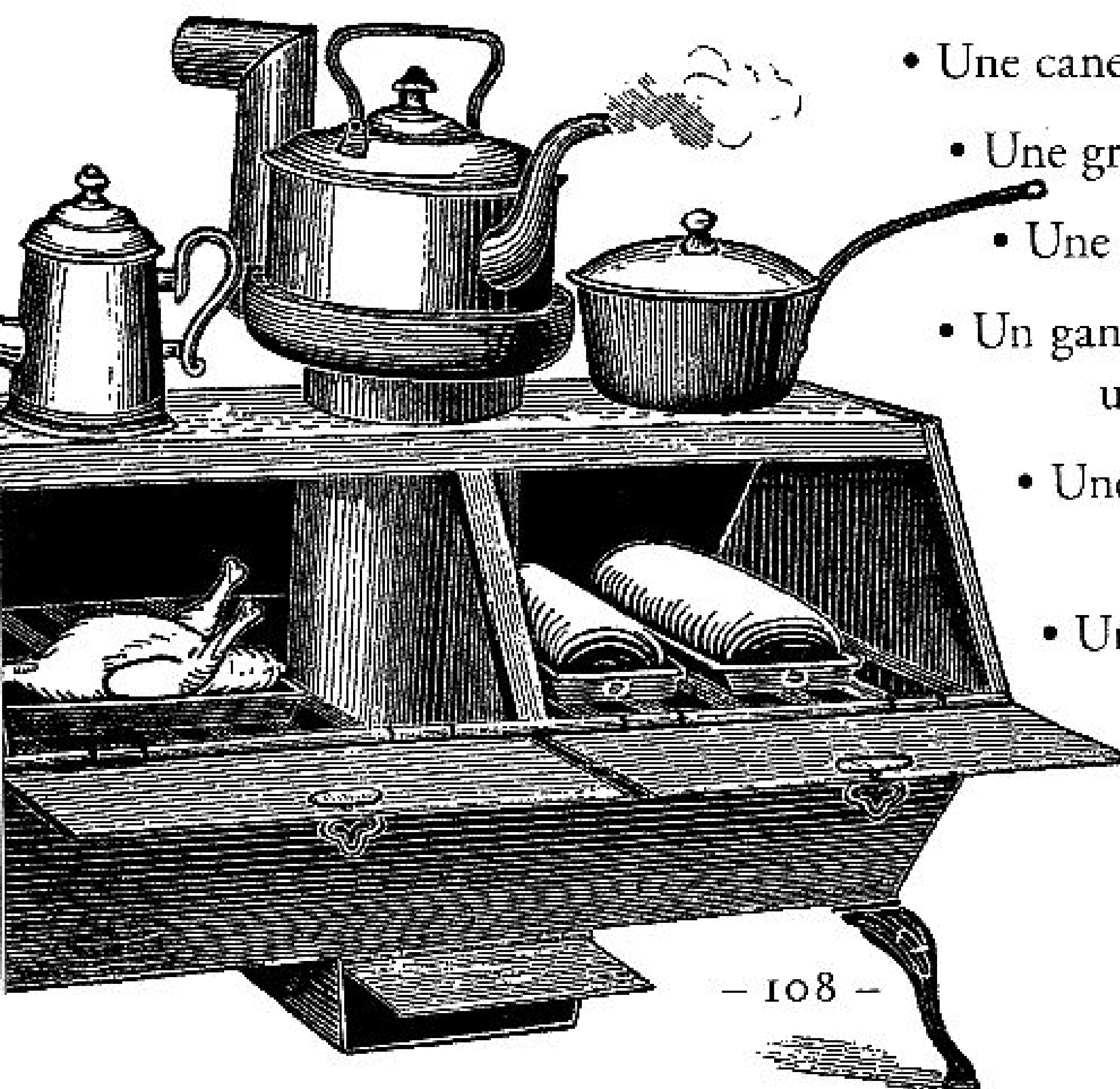
ATTENTION !

Faites attention à bien envoyer la paille vers le haut, et non en pointant quelqu'un autour de vous. Même une paille volante peut être à l'origine d'une blessure.

Une canette pour femmelette

Il y a une scène superbe dans *Les dents de la mer*, où l'on voit Quint, le chasseur de requin, finir sa bière et l'écraser à main nue. Vous pouvez mettre en scène une variation de cet exploit – avec même encore plus d'effet dramatique – en démontrant la puissance extraordinaire de l'eau. Vous n'attraperez peut-être pas le requin, mais vous impressionnerez plus d'un cul-terreux autour de vous.

VOUS AUREZ BESOIN DE



- Une canette vide de 33 cl
- Une grande casserole
- Une poêle à frire
- Un gant de cuisine ou une pince
- Une plaque de cuisson
- Une cuillère à soupe

MÉTHODE

1. Chauffez la poêle à frire sur la plaque de cuisson jusqu'à ce qu'elle soit suffisamment chaude pour cuire.

2. Pendant ce temps, remplissez la casserole de 3 à 4 cm d'eau froide.

3. Versez soigneusement une cuillère à soupe d'eau (15 ml) dans la canette.

4. Utilisez le gant de cuisine (ou la pince) pour poser la canette sur la poêle à frire.

5. Laissez-y la canette pendant environ 10 secondes et utilisez le gant ou la pince pour la transférer vers la casserole.

6. Placez la canette dans la casserole tête en bas.

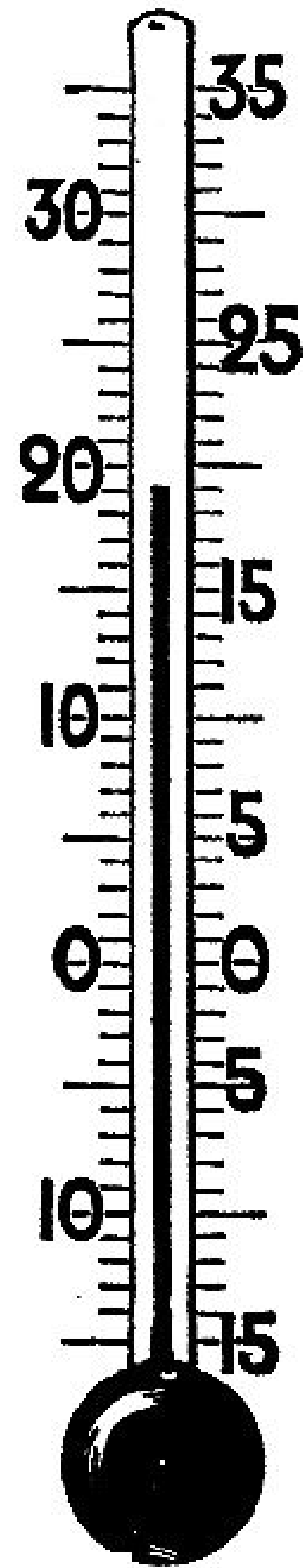
7. La canette devrait s'écraser rapidement dans un crac retentissant.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Un grand nombre d'expériences très intéressantes démontre comment l'air se dilate lorsqu'il est chauffé. Cette expérience en donne une version un peu modifiée en portant à ébullition la petite quantité d'eau contenue dans la canette. La cuillère à soupe d'eau passe à l'état de vapeur, gaz qui expulse l'air hors de la canette. En plongeant la canette dans l'eau froide, la température chute et la vapeur redevient de l'eau liquide (un processus appelé condensation). Mais en redevenant liquide l'eau occupe un volume bien moindre… Et comme tout l'air en a été précédemment expulsé, il n'y a plus rien qui contrecarre la pression que l'eau de la casserole exerce sur elle.

ATTENTION !

Puisque l'on utilise ici une plaque de cuisson, une poêle chaude et de l'eau bouillante, cette expérience doit être réalisée par un adulte.



Changement climatique

Nous aimons tous qu'il règne un bon climat. Mais lisez ce qui suit et vous verrez comment le créer – littéralement. Que vous preniez en charge une production de nuages ou que vous alimentiez une fumée hilarante lors d'une réunion de famille, si vous vous lancez dans les expériences de ce chapitre, vous vous prendrez pour le roi du monde. Mieux, vous verrez comment être rassurant peut avoir un effet aussi décoiffant sur les gens que de les inciter à se déchaîner. Posez la question aux services de la météo au sujet de la tempête de 1987... si vous osez.

L'OURAGAN QUI N'EN ÉTAIT PAS UN

Le temps qu'il fait est sans doute l'un des rares sujets qui arrive à faire sortir les Britanniques de leur flegme habituel. Quelques flocons tombant sur les hauteurs deviennent un « blizzard ». Un vent du Nord est immédiatement qualifié de « polaire ». Les quelques rayons de soleil qui passerait sous d'autres cieux pour un astre printanier deviennent ici une canicule. Comment blâmer alors le présentateur de la météo nationale lorsqu'il a tenté de calmer ses auditeurs qui croyaient voir arriver un cyclone ?

C'est pourtant ce qu'a essayé de faire Mickaël Fish lors de son flash météo du 15 octobre 1987. Durant cet après-midi-là une forte tempête avait grossi dans la baie de Biscaye, le long de la côte atlantique française. Elle s'était ensuite dirigée vers le Sud des Îles Britanniques.

C'est à ce moment que les choses ont commencé à prendre une mauvaise tournure. Sans doute les 99 % des téléspectateurs qui ont regardé ce soir-là la BBC se souviennent du commentaire de M. Fish.

Il semblerait qu'un peu plus tôt dans la journée, une téléspectatrice ait appelé la chaîne et leur ait signalé qu'elle avait entendu dire qu'un cyclone se dirigeait vers les côtes britanniques. « Madame, si

vous nous écoutez, ne vous inquiétez pas, ce n'est pas le cas. »

Sans doute se souviennent-ils également de la tempête qui a traversé le pays cette nuit-là avec des rafales soufflant à plus de 200 km/h alors que tout le monde avait sagement regagné son lit. 16 personnes sont mortes des suites de l'ouragan, des habitations ont subi de sérieux dommages, d'autres se sont effondrées et certaines ont même été littéralement emportées. Les bateaux se sont échoués sur les côtes de la Manche, des inondations ont ravagé les villes côtières. On a estimé à 15 millions le nombre d'arbres déracinés par cette tempête. Les experts ont par la suite affirmé qu'il s'agissait du pire ouragan qu'avait connu le Sud des Îles Britanniques depuis 1 703.

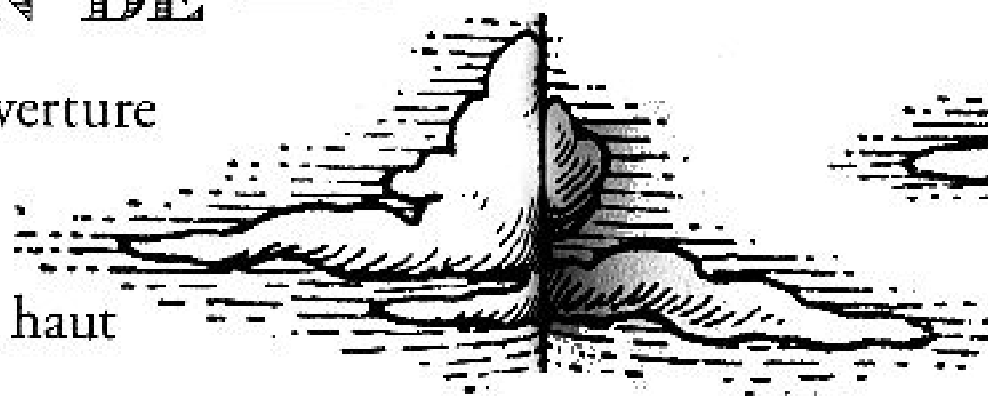
Ce pauvre Mickaël Fish s'est alors retrouvé associé à la tentative d'apaisement la plus irresponsable depuis qu'Icare s'est brûlé les ailes. Mais avait-il vraiment tort ? À sa décharge, il faut signaler deux points. Tout d'abord au sens strict du mot, la tempête de 1987 ne pouvait pas être qualifiée de cyclone, dans la mesure où elle n'avait pas une origine tropicale, et que la vitesse moyenne de ses vents restait inférieure à 125 km/h. En outre, il avait bien prévenu les téléspectateurs qu'il allait « falloir fermer les écoutilles car une sérieuse tempête approchait ». Son « ne vous inquiétez pas », faisait en fait référence à une nouvelle dont le journal s'était fait l'écho un peu plus tôt à propos d'un cyclone qui s'approchait des côtes de la Floride. Ce cyclone-là n'a bien évidemment jamais effleuré l'Angleterre. Mais le mal était fait.

Fabriquer un front froid

Nous savons tous ce que c'est que d'écouter le bulletin météo et d'être vraiment déçu quand les choses tournent mal et que nos projets tombent à l'eau. Ne serait-il pas merveilleux de pouvoir prédire l'arrivée d'un temps nuageux, ou même de la pluie, à la seconde près ? En fait, cela pourrait être bien plus simple à faire que ce que vous pensez.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un pichet en verre avec une large ouverture
- De l'eau chaude
- Un plat de cuisson en métal à bord haut
- Un bac à glaçons
- Une lampe torche



MÉTHODE

1. Posez le pichet sur le plan de travail et remplissez de 3 cm d'eau chaude.

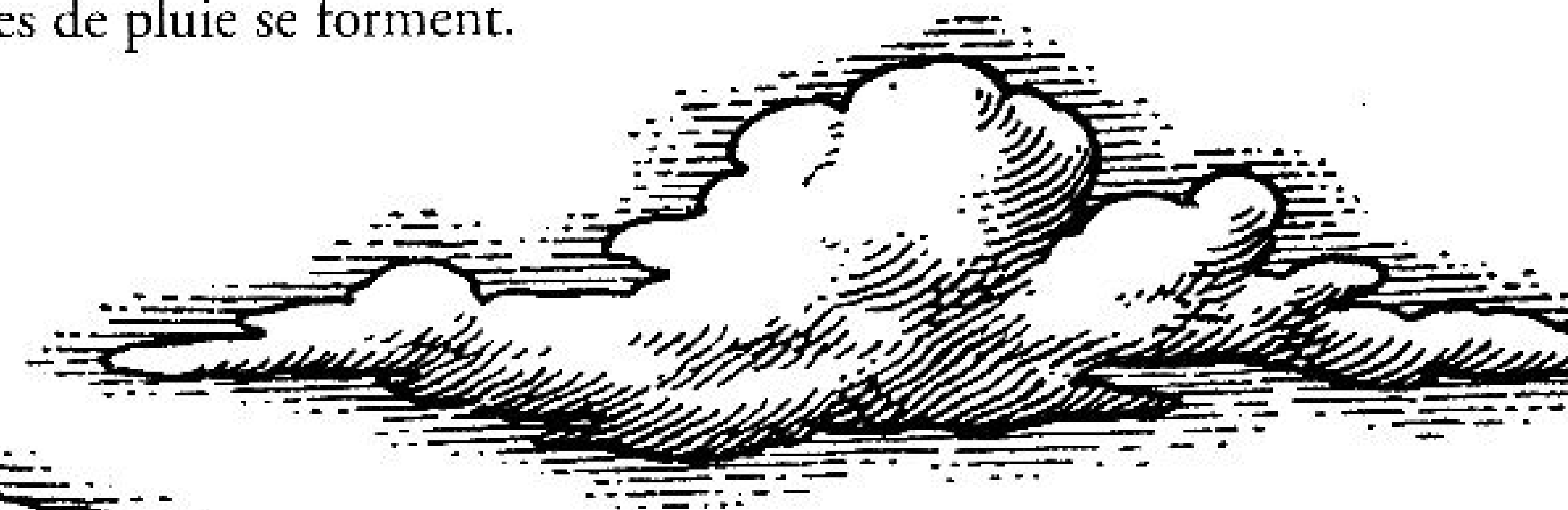
2. Videz les glaçons dans le plat de cuisson et posez le plat sur l'ouverture du pichet.

3. Éteignez la lumière principale de la pièce.

4. Éclairez avec la lampe torche l'intérieur du pichet pour révéler la formation d'un nuage de brume à l'intérieur.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Vous venez de créer dans cette expérience un mini-système climatique. L'eau chaude au fond du pichet réchauffe l'air qui s'élève alors. Cet air a capté au passage une partie de l'eau qu'il transporte sous forme de minuscules gouttelettes. Au sommet, par contre, il rencontre la surface froide du plat de cuisson. L'air humide se refroidit alors rapidement, formant un nuage – comme le fait votre respiration chaude et humide lorsque vous expirez un jour de grand froid. Regardez d'un peu plus près et vous verrez que des gouttes d'eau prennent naissance sur le fond du plat et qu'elles sont sur le point de tomber. C'est exactement ce qui se passe quand les gouttes de pluie se forment.



ATTENTION !

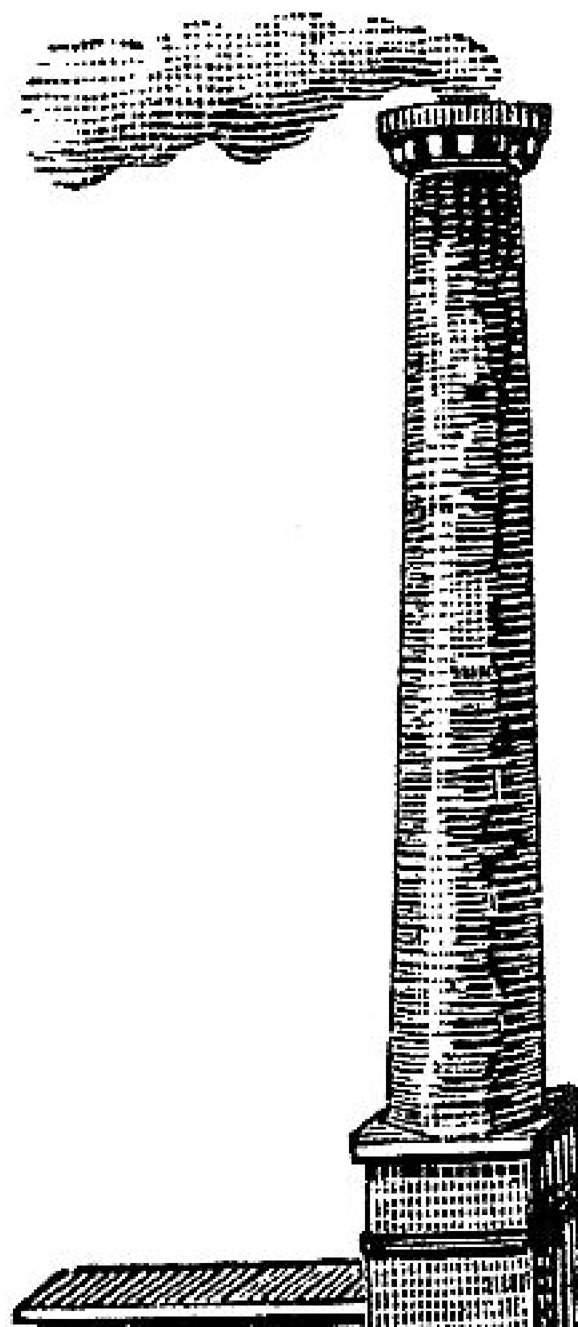
Utilisez de l'eau chaude, mais non bouillante, dans cette expérience. L'eau bouillante pourrait provoquer l'explosion du pichet en verre, ce qui pourrait conduire à des coupures et des brûlures.

Retourner à la poussière

Puisque la quasi-totalité des expériences de ce livre laisse supposer que vous avez un petit grain – ou font du moins que l'on vous en accuse. Pourquoi ne pas en faire une qui pointe la folie des autres – que pensez de la mesure de la pollution de l'air pour commencer? Cette expérience repose sur une méthode qui a fait ses preuves : de la patience et un certain sens de l'irrévérence pour un effet optimal.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un manche à balai de 1,5 m de long, avec à l'une de ses extrémités une section droite (pas arrondie)
- Une boîte à café vide avec son couvercle en plastique
- Des clous de 3 cm
- Un marteau
- De la vaseline
- Un morceau de carton blanc
- 2 ou 3 briques ou grosses pierres
- Un ouvre-boîtes



MÉTHODE

1. Enfoncez le manche à balais dans le sol de sorte que son extrémité à section droite soit vers le haut.
2. Avec l'ouvre boîte ouvrez la base de la boîte de café.
3. Clouez avec le marteau le couvercle en plastique sur l'extrémité du manche à balai.
4. Découpez un morceau de carton à peine plus petit que la boîte de café et posez-le sur le couvercle.
5. Enduisez le carton généreusement de vaseline.
6. Emboîtez la boîte à café dans son couvercle (essayez de la poser tête en bas, de sorte que le fond de la boîte que vous avez préalablement ouvert soit au contact du couvercle).
7. Testez la solidité de votre montage. Si nécessaire donnez-lui quelques coups de marteau supplémentaire pour l'enfoncer dans le sol et stabilisez la base avec les briques ou les pierres.
8. Laissez la chose en place durant trois semaines à un mois puis enlevez le carton pour l'observer.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Les hommes envoient des millions de tonnes de déchets dans l'atmosphère tous les ans. Certains de ces déchets sont rejetés sous forme gazeuse, mais pour la plupart ce sont de minuscules particules solides ou liquides. Les chercheurs en science de l'environnement qui évaluent la pollution, utilisent des équipements spécialisés pour mesurer le nombre de particules retombant du ciel – cette expérience constitue un début modeste à la conception d'études similaires.

ATTENTION !

Essayez de ne pas poser ce collecteur prêt d'un endroit de passage. Un mois c'est long... trop pour ne récolter au final qu'une grenouille morte au fond de votre appareil à mesurer la pollution !

Une tempête... dans une bouteille

L'un des cataclysmes les plus impressionnants sur Terre est sans doute la tornade traversant les champs, aspirant et balayant tout sur son passage. Ne serait-il pas délicieux de pouvoir terroriser un bon coup quelques membres de votre famille ou quelques-uns de vos amis – ceux qui par exemple s'aviseraient de découvrir votre laboratoire secret ? Même si aucune maison n'est susceptible ici d'être happée comme dans le *Magicien d'Oz*, ce sera un premier avertissement qui pourra leur donner le sentiment que votre prochaine expérience pourrait être bien plus terrible.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une bouteille vide de 2 l
- De l'eau
- Une bassine ou une baignoire
- 1 cuillère à soupe d'huile d'olive

MÉTHODE

1. Remplissez la bouteille presque entièrement avec de l'eau.
2. Ajoutez l'huile d'olive.

3. Gardez une main sur l'ouverture de la bouteille et renversez-la tête en bas sans renverser de liquide.
4. Commencez alors à faire tourner la bouteille avec une vitesse régulière, dans le sens des aiguilles d'une montre.
5. Retirez votre main de l'ouverture mais continuez à tourner ; essayez de tenir la bouteille en maintenant une main à sa base (qui est maintenant en haut), et l'autre près de l'ouverture sans cependant déranger l'observation de l'eau qui s'agite à l'intérieur.
6. L'eau devrait tourbillonner à l'intérieur, et l'huile plus sombre se faire happer par le tourbillon vers le fond.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Le tourbillon d'eau à l'intérieur de la bouteille est appelé un vortex, et des versions géantes de ces structures peuvent se former dans certaines tempêtes très violentes qui engendrent des cyclones. Le centre du vortex est une dépression, qui provoque une aspiration de l'air vers le haut. L'air qui part vers le haut permet à la bouteille de se vider plus rapidement : essayez donc de vous souvenir combien la bouteille se vide plus lentement quand vous ne la faites pas tourner. L'huile d'olive est moins dense que l'eau, elle reste donc en surface et est la première à se faire aspirer dans le vortex.

ATTENTION !

Il est évidemment plus sûr d'utiliser une bouteille en plastique plutôt qu'une bouteille en verre, cependant, si vous faites bien attention, vous verrez que la bouteille en verre produit des résultats plus satisfaisants encore. Il est en effet difficile de ne pas écraser une bouteille en plastique lorsqu'on la manipule, et ceci peut diminuer la force du tourbillon.

Prends toujours la météo avec toi

On était dans les années 90 et le groupe néozélandais *Crowded House* chantait dans son tube international *Weather with You* qu'ils emmenaient toujours la météo avec eux – ou plutôt avec vous ? Se pourrait-il qu'ils aient vraiment relaté leurs efforts scientifiques dans une chanson pop ? Même si le titre de cette chanson est en fait une pure coïncidence, vous aurez l'occasion de construire une station météo portative quand vous maîtriserez parfaitement cette expérience.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un gant en caoutchouc
- Un pot en verre de 3 l avec une large ouverture à pas de vis
- Des allumettes
- De l'eau

MÉTHODE

1. Ajoutez juste ce qu'il faut d'eau pour couvrir le fond du pot.
2. Lâchez une allumette allumée dans le pot.
3. Enfilez le gant et ajustez-le à l'ouverture du pot avec les doigts dirigés vers le fond. Continuez de porter le gant même quand vous l'aurez fixé à l'ouverture du pot.

4. Tirez le gant vers le haut, sans le sortir complètement du pot : faites attention à ce qu'il reste bien accroché au bord du pot.
5. Un nuage opaque se formera aussitôt.
6. Enfoncez le gant de nouveau dans le pot et observez la disparition du nuage.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

L'air à l'intérieur du pot contient de l'eau sous forme vapeur, un gaz incolore. Quand vous tirez sur le gant, l'air se dilate ; cette augmentation de volume entraîne également une diminution de température. Et lorsque l'air se refroidit, une partie de la vapeur d'eau se condense sous forme de minuscules gouttelettes d'eau qui se matérialisent par la formation d'un nuage. Lorsque vous ré-enfoncez le gant dans le pot, c'est le contraire qui se passe, réchauffant l'air et provoquant la disparition du nuage qui redevient vapeur.

Pourquoi l'allumette ? Les gouttelettes d'eau se forment plus facilement autour des particules de nucléation que contient la fumée de l'allumette. Les fermiers qui attendent désespérément l'arrivée de la pluie devraient de temps en temps essayer « d'ensemencer » les nuages en les vaporisant de neige carbonique depuis des avions.

ATTENTION !

Il n'y a pas de difficultés particulières dans cette expérience, mais faites bien attention à maintenir le gant bien scellé autour de l'ouverture si vous voulez que tout marche comme prévu.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

Trouble fête ?

Voilà venue l'occasion d'un petit sabotage. Essayez de penser à un événement qui se déroulerait bientôt et qui serait susceptible d'être assorti d'une décoration faites de nombreux ballons. Une kermesse scolaire, peut-être? Une fête d'anniversaire? Maintenant pensez à ce que diront les participants s'ils sont envahis par une forte odeur… d'ail, par exemple :

> Mais il n'y a pas d'ail dans tout ce qu'il y a ici – juste des saucisses, des chips et des gâteaux. D'où cela vient-il?

Quelle pourrait bien être la source de cette odeur à votre avis? Lisez ce qui suit et préparez-vous à la surprise.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un ballon de baudruche
- Une demi-gousse d'ail

MÉTHODE

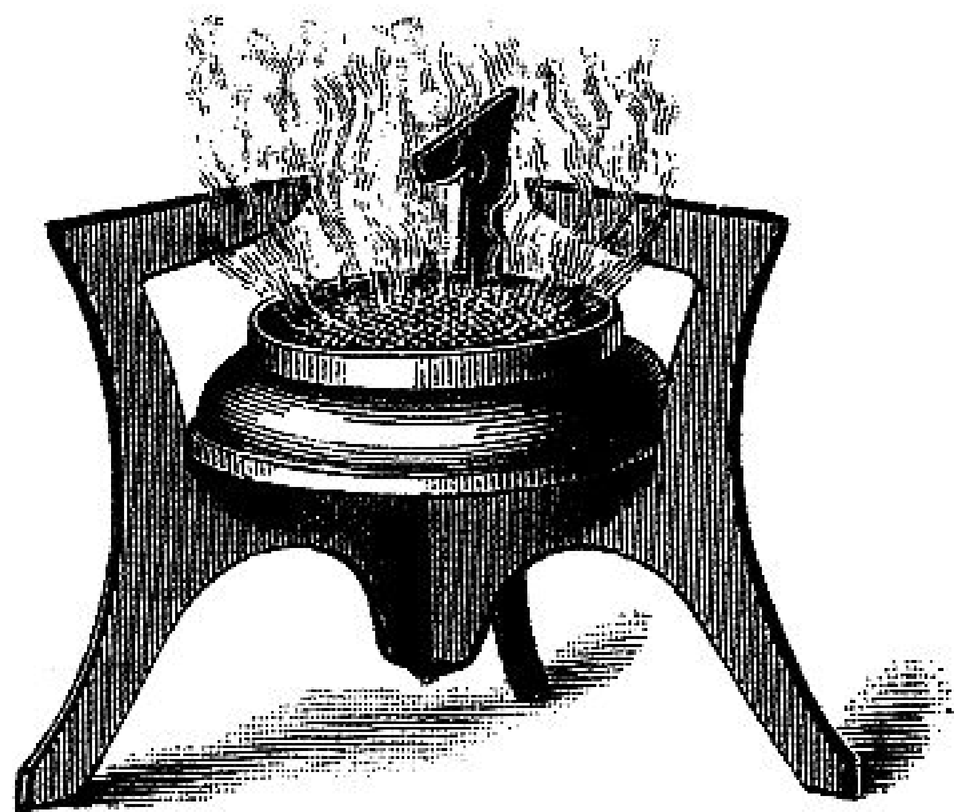
1. Attendez que tous les ballons de la fête soient en place et assurez-vous que vous en possédez du même type.
2. Mettez l'ail dans le ballon et gonflez-le comme habituellement.
3. Nouez l'extrémité du ballon et ajoutez-le aux décorations, avec son nœud vers le bas (de sorte que la gousse d'ail soit plus difficile à voir).
4. Nettoyez-vous soigneusement les mains de façon à ne pas être repéré immédiatement.
5. Attendez.
6. Au bout d'un moment, une claire odeur d'ail va se répandre dans la pièce.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Ce que nous sentons est un mélange de gaz et de minuscules particules suspendues dans l'air. L'ail nous fournit les deux, et ces molécules se faufilent au travers des petits pores du ballon lorsqu'il est complètement gonflé. (Cela leur prendrait beaucoup, beaucoup plus de temps si le ballon était dégonflé car le caoutchouc n'aurait pas été tiré suffisamment étiré pour que ses pores soient ouverts)

ATTENTION !

Choisissez bien où, quand et à qui vous voudrez jouer ce tour – et n'accusez pas les auteurs de ce livre. Nous ne sommes là qu'au nom de la science – bien évidemment!



C'est réussi !

Vous aimez cuisiner ? Eh bien en entrée, le prochain chapitre nous propose neuf expériences, pour lesquelles vous devrez faire un tour dans vos frigos et vos garde-manger. Quand on y pense, il n'y a pas de cuisine sans réactions chimiques : songez juste à toutes les manières de cuire un œuf. Mais avez-vous déjà pensé à la manière de plier un œuf ? Poursuivez alors votre lecture pour le découvrir, mais prenez garde à porter des vêtements de protection, pour ne pas vous retrouver comme ces nudistes qui découvrirent à leurs dépens que leur plat à emporter n'était pas bien stable dans leur voiture.

LES MICHES GELÉES

L'engouement pour les streakers (terme emprunté à l'anglais) est né dans les années 70. Ces exhibitionnistes se sont montrés nus dans toute sorte de lieux publics, généralement lors d'événements sportifs, rencontres ou entraînements, retransmis en direct.

En 74, durant la remise des Oscars par exemple, Robert Opel a traversé la scène en faisant le V de la victoire aux millions de téléspectateurs qui regardaient l'émission. Le présentateur, David Niven, est resté un moment sans voix, puis il s'est repris et a dit en plaisantant : « Il est tout de même fascinant de songer que la plus grande joie que cet homme aura connue dans sa vie aura été de montrer ses fesses ! »

La plupart des grands événements sportifs ont connu leurs incidents exhibitionnistes. Deux des épisodes les plus longs se sont déroulés à Twickenham, la Mecque du rugby britannique. L'une des photos les plus célèbres de l'histoire du journalisme sportif montre ainsi la police escortant le jeune Michaël O'Brien hors du terrain – avec le casque de l'un des policiers posé à l'endroit stratégique – durant la rencontre France Angleterre d'avril 1974. Huit ans plus tard, Erica Rose a interrompu la rencontre Angleterre /Australie en traversant le terrain seins nus.

Mais tous les streakers ne choisissent pas de se dénuder devant un aussi large public. Et ce fut le choix d'un trio tout particulièrement malchanceux à Spokane dans l'état de Washington en janvier 2004 : ils ont payé le prix fort pour leur forfait !

Ils sont en effet entrés dans le parking d'une cafétéria à 5 heures du matin. Ils ont laissé tourner le moteur de leur voiture pour pouvoir s'échapper plus vite, sont sortis rapidement dans le petit matin glacial – il faisait ce jour-là -10 °C – et ont fait irruption dans la salle du restaurant en ne portant qu'un chapeau et une paire de chaussures de sport.

Mais, pendant leur brève prestation, l'un des clients en a profité pour sortir : il s'est alors introduit dans leur voiture et il est parti avec !

Quand la police est arrivée sur les lieux quelque temps après, elle a trouvé les 3 jeunes hommes frileusement regroupés, frissonnant derrière l'une des voitures garées. « Je n'ai pas eu le sentiment qu'ils cherchaient à se cacher, ils tentaient juste de dissimuler leur nudité » a rapporté Dick Cottan, l'officier chargé de l'enquête. « On prévient toujours les gens de ne pas laisser leur moteur allumé » ajouta-t-il.

Un modeste pyromane ?

Ce petit bijou d'expérience va réussir à vous réjouir et à vous dérouter dans le même instant. Quel que soit le sens dans lequel vous la prenez, ce qui reste à la fin de l'expérience et également ce qui l'a rendue possible au départ. Qui était là en premier alors... le feu ou la cendre?

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un morceau de sucre
- Une brique ou tout autre objet non-inflammable de la taille d'un livre.
- Des allumettes
- La cendre d'un poêle ou d'une cheminée.

MÉTHODE

1. Mettez le sucre sur la brique (ou tout autre objet qui ne craint pas le feu)
2. Essayez d'y mettre le feu avec une allumette – cela ne prendra pas.
3. Saupoudrez un peu de cendre sur le sucre et essayez de nouveau.
4. Cette fois, le sucre prend feu facilement et brûlera avec une jolie flamme bleue.

LA CAUTION • SCIENTIFIQUE •

La cendre dans cette expérience est manifestement essentielle. Bien qu'on la retrouve inchangée à la fin de l'expérience, elle fournit une énergie initiale suffisante pour permettre la combustion du morceau de sucre. Les ingrédients qui accélèrent l'avancée d'une réaction sans y prendre part sont appelés des catalyseurs.

• ATTENTION ! •

Faites bien attention à ce que le support non-inflammable de cette expérience soit posé à une distance raisonnable de rideaux, meubles ou tout autre objet domestique qui pourrait s'enflammer.

PRENEZ GARDE • AUX ALLUMETTES ! •

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

– Le – glaçon ivre

C'est une expérience idéale à tenter quand des invités sont passés discuter autour d'un verre de whisky. Toute personne qui regardera le verre qui abrite ce glaçon décoiffant commencera à se demander si elle n'a pas déjà trop bu. Mais vous serez là pour leur tendre un bras secourable et leur expliquer comment la science se cache derrière ce tour pendable.

Vous aurez besoin de

- Un verre à whisky
- De l'huile de cuisine
- Un glaçon

Méthode

1. Remplissez le verre avec de l'huile.
2. Ajoutez un glaçon dans le verre.
3. Posez le verre et observez.
4. Le cube de glace commencera à se balancer d'avant en arrière et même descendre et remonter rapidement à la surface sans que personne n'agite le verre.

La caution scientifique

La glace et l'huile ont quasiment la même densité, donc initialement le cube de glace reste en place sans bouger sur le liquide, comme il le ferait dans une boisson normale. Mais inévitablement la glace commence à fondre. Et l'eau, elle, est plus dense que la glace (et que l'huile), donc toute goutte d'eau fondue qui se forme sur l'une des faces du cube provoque un basculement du glaçon jusqu'à ce qu'elle tombe au fond. S'il y a assez d'eau qui s'accumule à la surface du glaçon, ce dernier commencera même à couler – et ce jusqu'à ce qu'il se débarrasse de son eau liquide et qu'il retourne à sa densité initiale. Il remonte alors flotter en surface.

Attention !

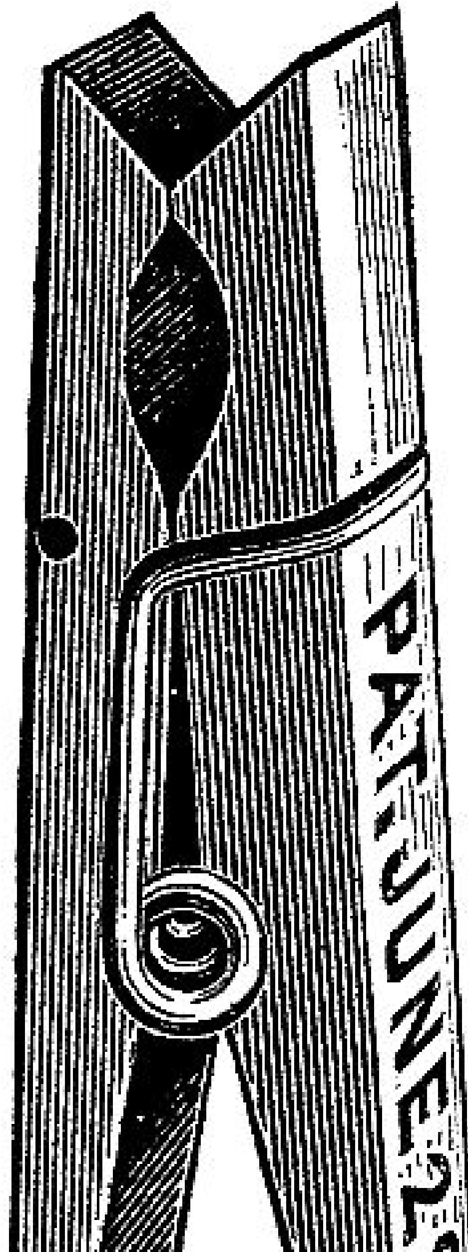
À part provoquer une certaine irritation chez vos invités, cette expérience ne devrait vous occasionner aucun problème. Même si l'expérience se suffit à elle-même vous pouvez avoir envie de vous faire la main auparavant pour obtenir une couleur de whisky crédible. Essayez de mélanger quelques gouttes de colorant alimentaire avec l'huile pour obtenir une couleur qui fasse illusion.

C'est insipide

Un coup d'œil rapide sur le déroulement de cette expérience pourrait donner le sentiment d'un jeu de colin-maillard. Mais le bandeau sur les yeux n'est ici qu'une précaution supplémentaire. Le cœur de l'expérience réside en fait dans l'insensibilisation d'autres sens, le goût et l'odeur pour être précis. Le résultat est généralement déroutant, même si celui qui servira de cobaye dans cette expérience ne débordera pas d'enthousiasme quand il comprendra le fin mot de l'histoire. C'est une expérience formidable en soi, mais elle devient exceptionnelle si vous réussissez à avoir un cobaye volontaire.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un oignon (que vous garderez dans une autre pièce, jusqu'à l'étape 4)
- Un couteau
- Un bandeau pour les yeux (un morceau de tissu de couleur foncé d'environ 60 cm de côté, enroulé de façon à pouvoir être noué autour de la tête de quelqu'un)
- Des mouchoirs jetables
- Une pince à linge
- Un volontaire
- Un témoin
- Un morceau de tissu (optionnel)
- Une pince à épiler



MÉTHODE

1. Tranquillisez votre cobaye : vous ne lui ferez aucun mal. Expliquez-lui que vous allez devoir lui bander les yeux et lui boucher le nez avec une pince à linge – mais que cela ne sera pas douloureux.

2. Posez doucement le bandeau sur ses yeux.

3. Faites bien attention en bouchant le nez de votre volontaire avec la pince à linge ; glissez un morceau de tissu entre le nez et la pince pour amortir si cela commence à faire un peu mal.

4. Allez dans l'autre pièce et découpez un morceau d'oignon de la taille d'environ un demi-timbre poste. Posez-le sur une assiette.

5. Retournez dans la première pièce et demandez au volontaire de tirer la langue.

6. Utilisez la pince à épiler pour déposer l'oignon au milieu de la langue de votre volontaire.

7. Demandez-lui alors d'identifier ce qu'il a sur la langue : il en sera probablement incapable.

8. Retirez la pince à linge qui est sur son nez.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience nous montre combien nous avons besoin de notre odorat pour identifier bon nombre de goûts avec l'acuité nécessaire – vous avez dû rencontrer le même genre de mésaventure avec un rhume qui vous bouche le nez.

ATTENTION !

Il est inutile de serrer le bandeau très fort, assurez-vous simplement qu'il reste en place sur les yeux du volontaire.

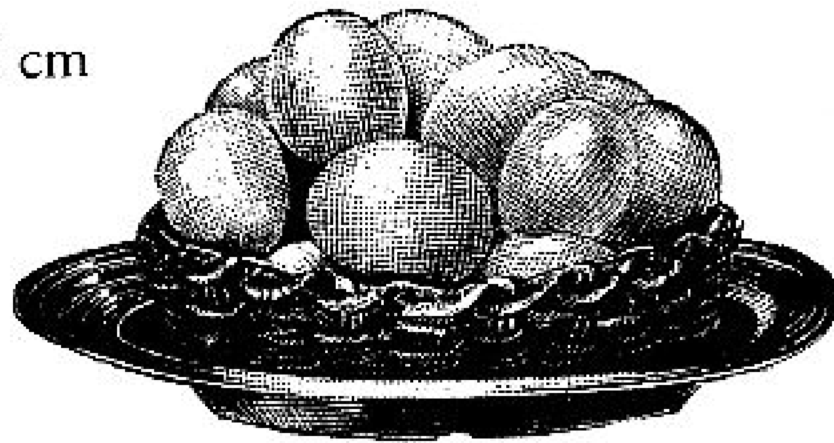
Œuf plié

Les recettes invitent souvent les cuisiniers à battre leurs œufs dans le mélange – habituellement quand on prépare une pâte. Bien sûr le mot battre (« fold » en anglais) perd dans ce contexte son sens littéral (plier) – il veut dire ici tourner en coupant le mélange de façon à y incorporer de l'air. Mais imaginez un instant combien il pourrait être drôle de prendre la personne qui lirait ces mots dans une recette au mot, et de plier vraiment l'œuf dans vos mains!

Les lecteurs des *Petites expériences scientifiques complètement déjantées* doivent déjà avoir une idée de ce que nous allons faire dans cette expérience, qui partage un peu de sa magie avec les *œufs à poil*. Mais cette fois nous leur donnerons un petit tour de plus – un faux pli en quelque sorte.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Plusieurs œufs frais (un seul est nécessaire mais vous pourriez avoir besoin d'un ou deux œufs de rechange)
- Une punaise ou une épingle
- Une aiguille longue (de plus de 6 cm de long)
- Du vinaigre
- Un bol
- Un bécher de 400 ml ou un verre doseur



MÉTHODE

1. Faites deux petits trous avec la punaise ou l'épingle aux deux extrémités de l'œuf.

2. Utilisez l'aiguille pour fouiller l'intérieur de l'œuf, agitant et mélangeant blanc et jaune ensemble (vous voulez les transformer en un liquide facile à vider).

3. Soufflez dans l'un des trous de façon à faire couler l'intérieur de l'œuf (le mélange blanc-jaune) dans le bol. Vous pourrez l'utiliser ensuite dans une vraie recette. L'œuf doit être maintenant vide.

4. Posez la coquille vide délicatement dans le bécher et couvrez-la de vinaigre. Vous devrez sans doute la forcer à couler en l'obligeant à rester en bas jusqu'à ce qu'elle soit remplie de liquide.

5. Laissez l'œuf ainsi pendant environ une semaine. Regardez comme de sa coquille se dégagent des petites bulles.

6. Vous aurez besoin que toute la coquille externe soit partie (dissoute), patientez donc jusqu'à ce que vous ne voyiez plus de bulles se former.

7. Sortez l'œuf et rincez-le doucement sous l'eau froide. Il est maintenant comme l'œuf à poil, sauf que cette fois il est vide. Débarrassez-le de son eau et gonflez-le à nouveau comme à l'étape 3.

8. À cette étape de l'expérience un observateur extérieur pourrait croire qu'il s'agit d'un véritable œuf, et donc, quand votre ami vous demandera de le battre (« fold », plier) vous pourrez vous saisir de celui-ci dans la boîte et le plier tout simplement entre votre pouce et votre index.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Le vinaigre, qui est un acide faible, désorganise la coquille dure de l'œuf faite de carbonate de calcium et nous révèle la couche interne – la membrane coquillière qui sert d'enveloppe au blanc et au jaune. Cette membrane est fragile mais néanmoins suffisamment solide pour pouvoir être manipulée avec délicatesse.

ATTENTION !

Les étapes 1, 2 et 3 sont les plus délicates de l'expérience. Ne vous découragez pas si vous ne les réussissez pas du premier coup. C'est ce à quoi vous serviront les œufs de rechange.

Rouge de confusion

Vous avez déjà montré votre pouvoir d'insensibiliser le goût en bloquant l'odorat (référez-vous à l'expérience précédente, *C'est insipide!*) C'est un tour admirable, mais vous pourriez croire que c'est simplement parce que ces deux sens sont reliés physiquement. Le résultat ne vous a pas étonné plus que cela. De surcroît, le volontaire de cette expérience avait les yeux bandés. Pourquoi ne pas continuer avec une variation sur le même thème, mais cette fois en laissant votre cobaye approcher l'épreuve avec les yeux grands ouverts? Pourrez-vous lui faire subir ce nouveau tour?

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Six verres identiques
- Soit six boissons pétillantes de goût différent mais toutes transparentes (comme une limonade) ou de l'eau pétillante aromatisée avec quelques gouttes de six essences différentes (menthe, amande, café...)
- Six colorants alimentaires bien puissants
- Un volontaire

MÉTHODE

1. Remplissez les six verres avec les 6 boissons différentes et alignez-les (notez à quelles boissons correspond chaque verre de façon à pouvoir vérifier les résultats).

2. Demandez au volontaire de toutes les tester et d'essayer de les identifier. Ne lui donnez pas la bonne réponse, mais notez-les.

3. Demandez au volontaire de quitter la pièce ou de se retourner.

4. Remettez les boissons à niveau dans les verres et ajoutez-y quelques gouttes des six colorants différents. Arrangez-vous pour que la couleur de la boisson ne corresponde pas à celle que l'on attend pour ce goût (faites de la limonade bleue, par exemple).

5. Alignez de nouveau les boissons, mais dans un ordre différent cette fois. Et demandez au volontaire de les goûter à nouveau.

6. Confrontez les résultats du volontaire – il y en aura probablement plus d'un qui sera différent.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Bien que nous n'ayons pas besoin de voir quelque chose pour le goûter, nos yeux peuvent envoyer au cerveau les informations escomptées avant même que nous n'ayons introduit quoi que ce soit dans notre bouche. Les industriels le savent, et c'est pourquoi il y a tant de numéros E qui fleurissent dans la liste des ingrédients : ce sont pour beaucoup des colorants artificiels qui rendent notre nourriture ou nos boissons plus appétissantes.

ATTENTION !

Faites attention à bien utiliser des essences et des colorants alimentaires. Ne les utilisez en outre qu'en très petite quantité (juste quelques gouttes) car ils sont généralement très concentrés.

L'ADN mène l'enquête

« Une banane à moitié mangée a été trouvée près de la porte fracturée du coffre-fort ». Qu'aurait fait Sherlock Holmes de cet indice trouvé dans une banque, sur le lieu d'un cambriolage de plusieurs millions d'euros ? Il aurait sans doute été frustré de ne pouvoir faire le lien entre cette banane et le suspect incarcéré.
Les détectives actuels ont d'autres outils à leur disposition, et l'un d'eux est l'analyse de l'ADN. L'ADN est l'empreinte chimique de tous les êtres vivants – ce qui rend chacun d'eux singulier. Nous laissons tous des traces de notre ADN sur ce que nous touchons ou ce que nous mangeons, la première étape de l'enquête aurait donc été ici l'extraction de l'ADN de la banane mangée par le perceur de coffre. Mais comment fait-on pour y parvenir ? Élémentaire mon cher Watson.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une banane à moitié mangée
- Un hachoir ou un mixeur
- Du sel
- Une tasse
- De l'eau chaude
- Un tamis
- Du liquide vaisselle
- De l'alcool à brûler
- Un filtre à café
- Un pic à brochette en bois
- Un verre propre
- Une cuillère à café

MÉTHODE

1. Mettez la banane dans le bol du mixeur.
2. Mettez une cuillère à café de sel dans une demi-tasse d'eau chaude.
3. Ajoutez l'eau salée à la banane dans le bol et mixer le tout pendant 1 minute. Rincer la cuillère et la tasse.
4. À travers un tamis, pressez la purée de banane dans la tasse. Appuyez bien le dos de la cuillère contre le maillage du tamis pour pousser les résidus solides au travers.
5. Ajoutez une cuillère à café de liquide vaisselle. Laissez reposer 5 minutes en mélangeant régulièrement.
6. Posez le filtre à café (légèrement mouillé avec de l'eau chaude) au-dessus du verre et versez le mélange à l'intérieur, de sorte que le filtrat coule dans le verre.
7. Versez doucement de l'alcool à brûler sur la paroi du verre jusqu'à avoir une couche de 1 cm sur le dessus du mélange.
8. Une substance blanchâtre en forme de méduse devrait se former à l'interface de l'alcool à brûler et du mélange.
9. Utilisez le pic pour extraire un peu de ce matériel (de l'ADN) ; avec un peu de chance, vous serez capable de remonter un filament d'ADN au bout de ce pic.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

L'ADN, comme beaucoup d'autres molécules, est stocké à l'intérieur des cellules. En mixant la banane, on brise les barrières cellulaires ; enfin, le liquide vaisselle aide à désorganiser d'autres molécules qui enferment l'ADN à l'intérieur de la cellule. L'ADN est soluble dans les solutions salines, mais pas dans l'alcool. La méduse qui se forme à la fin de l'expérience est de l'ADN qui a précipité au contact de l'alcool.

ATTENTION !

Assurez qu'un adulte sera là pour manipuler et verser l'alcool à brûler.

Un plat anti-adhésif ?

Au cas où vous feriez les expériences de ce livre dans l'ordre où elles y sont consignées, vous aurez sans doute besoin d'un peu de distraction après vos efforts d'investigation dans l'extraction d'ADN (voir ci-avant). Que pensez d'un petit quelque chose de drôle, d'instructif, de stimulant... et de rapide ? Au passage vous pourriez peut-être reprendre un peu d'ascendant sur un ami fanfaron et un peu trop fier de ses muscles.
Si vous avez l'intention d'en faire un tour de magie, faites les étapes 1 à 3 avant l'arrivée de vos amis.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une surface parfaitement lisse (du formica, du vinyle ou même du marbre feront l'affaire)
- Un plat qui va au four à hauts rebords
- De l'eau
- Un torchon

MÉTHODE

1. Versez de l'eau (environ l'équivalent de la moitié de la surface du plat) sur le plan de travail.

2. Étalez-la de façon à ce qu'elle corresponde à la forme de la base du plat. Ajoutez un peu d'eau pour être sûr que tout le dessous du plat soit humide si vous le posez dessus.

3. Posez le plat sur cette flaque et séchez bien ce qui dépasse.

4. Faites semblant de lire une recette et demandez à votre ami de soulever le plat précautionneusement, pour voir combien il pèse (laissez-le se demander pourquoi vous avez besoin de cette information).

5. Regardez son visage passer par une série d'expressions incrédules... le plat lui semblera collé au plan de travail.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Un principe scientifique appelé adhésion fait paraître l'eau collante (ayez en mémoire les propriétés collantes du ruban adhésif). Cette force adhésive peut atteindre 200 fois celle de la pression atmosphérique, dont nous connaissons maintenant le pouvoir grâce à de nombreuses expériences de ce livre.

ATTENTION !

N'essayez pas de provoquer quelqu'un de trop fort. Il pourrait le prendre vraiment mal.

Le poivre d'escampette

De temps en temps les scientifiques ont besoin de montrer aux autres qui est le chef. C'est dans la nature humaine. Voilà une occasion de montrer à votre famille et à vos amis pourquoi vous n'avez pas vraiment besoin de vous soumettre à toutes les règles – mettre le linge sale dans le panier à linge, faire votre lit, et toutes ces petites corvées quotidiennes. Pourquoi? Mais simplement parce que vous pouvez leur faire la démonstration que les objets domestiques vous obéissent au doigt et à l'œil.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un petit bol mélangeur ou un bol à céréales
- Du poivre
- De l'eau
- Un peu de liquide vaisselle

MÉTHODE

1. Remplissez le bol avec de l'eau.

2. Saupoudrez un peu de poivre en surface, principalement au centre.

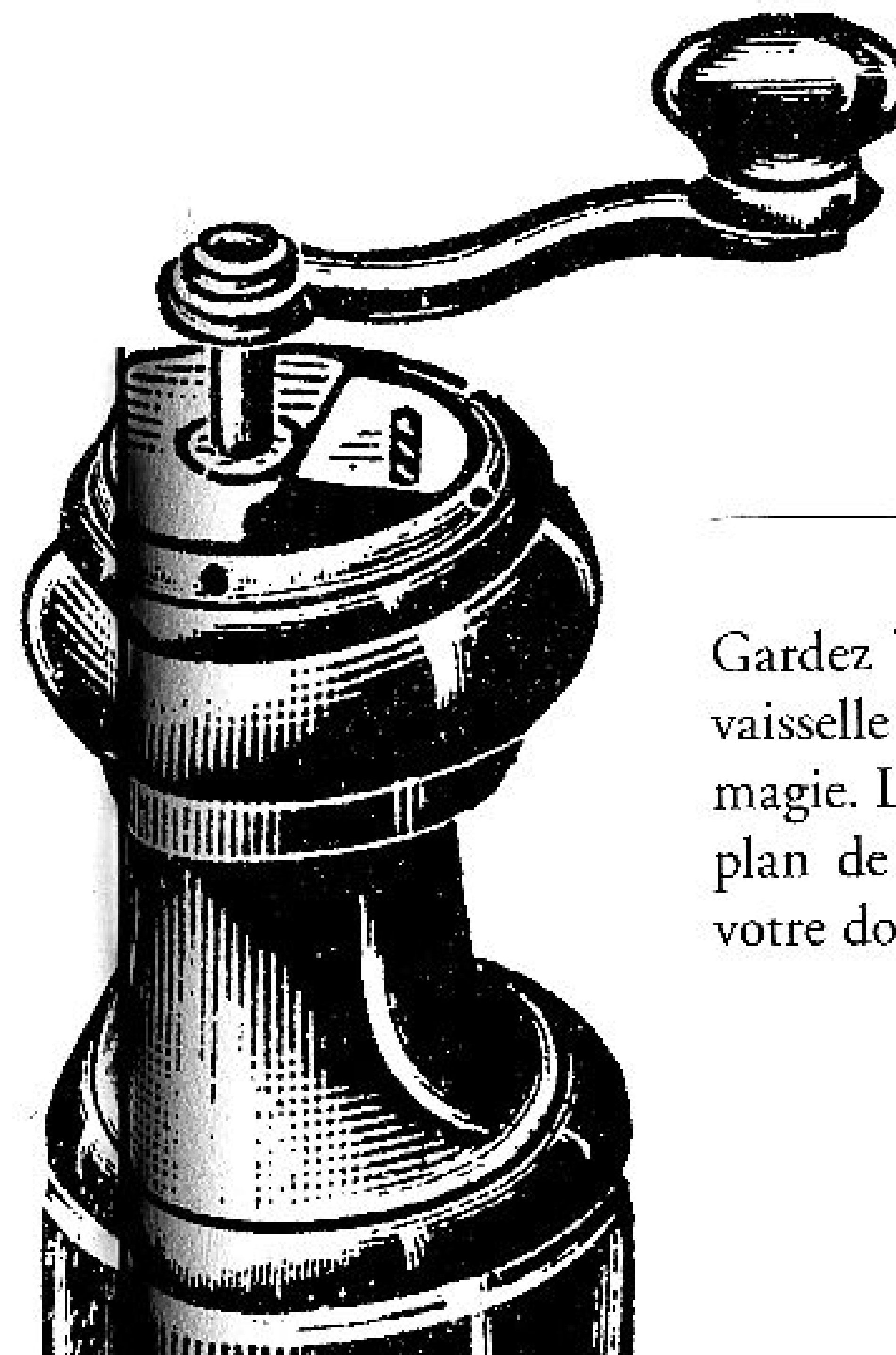
3. Déposez un peu de liquide de vaisselle au bout de votre doigt (cachez cette étape si vous transformez cette expérience en tour de magie).

4. Criez « dégagez » ou « disparaissez » aux grains de poivre, et plongez le bout de votre doigt au milieu du bol.

5. Le poivre s'enfuira du contact avec votre doigt vers les bords du bol.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Les molécules d'eau s'attirent fortement l'une vers l'autre, mais un peu de savon est capable de rompre toutes ces liaisons. Le savon chasse les molécules d'eau et s'installe entre elles. Cependant, comme les molécules au bord du bol ne sont pas encore atteintes par le savon, elles sont encore suffisamment fortes pour attirer vers elles les molécules d'eau qui portent le poivre.



ATTENTION !

Gardez bien secrète votre cache de liquide vaisselle si vous voulez en faire un tour de magie. Laissez en juste une goutte sur votre plan de travail et trempez-y discrètement votre doigt juste après l'étape 2.

Le grain de raisin luminescent

Pressé par le temps et désireux de faire la démonstration de votre pouvoir de magicien? Essayez donc cette expérience spectaculaire, qui produira un résultat lumineux en quelques secondes. Le matériel ne pourrait pas être plus simple, mais vous feriez bien de potasser vos cours d'électromagnétisme si vous voulez pouvoir donner une explication satisfaisante à cette petite « illumination » culinaire.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un four à micro-onde
- Un grain de raisin sans pépin
- Un couteau pointu
- Un plat à micro-onde

MÉTHODE

1. Coupez un grain de raisin en deux, en laissant un petit bout de peau pour faire tenir les deux moitiés ensemble. Mettez les deux demi-grains sur un plat à micro-onde et placez le tout dans le four.
2. Si la plaque du four tourne, placez le grain bien au centre.
3. Réglez le four sur puissance maximale pour une durée de 10 secondes.

4. Au bout d'à peine cinq secondes, une lumière éclatante (ainsi qu'un Bzz bien net) se manifestera au point de contact entre les deux moitiés du grain de raisin.
5. Après quelques secondes de plus, le grain de raisin émettra des étincelles et un arc ou un nuage de lumière s'en dégagera. Puis l'ensemble disparaîtra.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Bien que cette expérience soit l'une des plus simples de ce livre à mettre en œuvre, l'explication scientifique est probablement la plus longue et la plus compliquée. Pour faire court, voilà ce que nous dit la science :

Pour commencer, notez que la pulpe des grains de raisins est un assez bon conducteur. Ce qui veut dire que lorsque le micro-onde se met en marche, il ne se contente pas de faire chauffer l'eau à l'intérieur du grain mais provoque également une migration de charges électriques d'une des moitiés du grain vers l'autre à travers le petit « pont » de peau. Ce courant électrique libère de l'énergie quand il circule, donc le pont devient très chaud, jusqu'à éventuellement s'enflammer.

Comme un courant électrique s'échappe à travers cette flamme, il ionise (arrache des électrons) les gaz qui l'entourent. À cette étape, les gaz (la flamme) conduisent de l'électricité; ils produisent alors un arc de lumière ou un nuage, un effet semblable aux feux de St Elme que les marins observent aux extrémités des mâts de leurs bateaux lorsque le temps tourne à l'orage.

L'effet s'évanouit spontanément lorsque toute l'eau du grain de raisin s'est évaporée, épuisant le flux de charges, ou lorsque le minuteur du micro-onde s'arrête.

ATTENTION !

Attention : cette expérience pourrait, dans certaines circonstances, endommager votre micro-onde.



Élargissons les champs

La plupart du temps quand nous abordons à l'école les sujets scientifiques, ils nous sont présentés de façon très cloisonnée. Les laboratoires de chimie sont pleins de Bec Bunsen, de tubes à essai, d'étranges mélanges de liquides bouillonnants et d'étudiants qui essaient de déterminer vers quelle couleur va virer un bout de papier. Les départements de Biologie et de Physique ont également leur aspect bien à eux, celui-ci avec ses schémas de cellules végétales, celui-là avec ses plans inclinés et ses chronomètres. Mais dans la vraie vie, vous ne pouvez pas toujours faire rentrer les choses dans des tiroirs. Pas plus que vous ne pourrez les ranger sur une étagère, à moins d'en créer une marquée « chaos ».

LE PONT DES SMOOTS

Le pont Harvard enjambe la rivière Charles dans le Massachusetts à son point le plus large, là où elle forme un bassin qui sert de base nautique aux voiliers et aux avirons. Sur l'une des rives se trouve Boston, charmant décor mêlant classicisme et modernité; sur l'autre, la ville indépendante de Cambridge, qui héberge deux des plus prestigieuses universités du monde, Harvard et le MIT, Massachusetts Institute of Technology.

Ce pont faiblement élevé au-dessus du fleuve offre un point de vue exceptionnel sur les deux villes, mais c'est surtout le chemin le plus court pour les étudiants lorsqu'ils reviennent de soirées passées à Boston. Reste sa longueur : lorsque le retour des étudiants vers leurs pénates se fait dans le froid glacial d'une tempête de neige, la traversée peut paraître interminable. Si seulement ces piétons avaient quelques repères pour les soutenir dans leur progression.

À cette fin – tracer des repères peints à intervalles réguliers sur le trottoir du pont – les étudiants

du MIT décidèrent d'inventer une nouvelle unité de mesure en 1958. Oliver Smoot, un étudiant de première année, a été choisi pour mesurer le pont. Plus précisément on l'a utilisé pour le mesurer. Lors d'un bizutage, Oliver Smoot dut s'allonger sur le pont, laissant ses compagnons marquer sa position, puis se lever et recommencer. Rapidement, l'exercice étant épuisant, il fut porté par ses compagnons à chaque nouvelle position. Smoot a été choisi car son nom avait une consonance « scientifique », comme Watt ou Amp. Des étudiants volontaires ont par la suite peint des marques colorées tous les 10 Smoots.

Tout cela serait de l'histoire ancienne si le Département des travaux publics du Massachusetts ne s'en était mêlé en 1987, en voulant remplacer le béton du trottoir par un revêtement non peint. Il y eut une plainte déposée dans la presse locale, relayée par la police de Cambridge (qui prétendit utiliser les Smoots comme unités de référence pour repérer les accidents sur le pont). Finalement, les plaques de béton ont bien été remplacées mais en les cotant à intervalles de 1 Smoot plutôt que des 6 pieds de long usuel (1 m 83).

Encore aujourd'hui, les étudiants du MIT continuent de repeindre les repères tous les 10 Smoots jusqu'au bout du pont, sur la rive de Cambridge, où il est indiqué 364.4 Smoots et une oreille! Et qu'est devenu Smoot? Et bien, il a pris en 2005 sa retraite de L'American National Standard Institute, qui décide des unités officielles pour l'industrie américaine.

Des molécules cinglées

Cette expérience est délicieusement simple et pourra être mise en scène comme un jeu de devinette ou un pari devant un public de jeunes enfants. Mais avant de sourire avec un petit air supérieur devant la perplexité de ces jeunes têtes blondes, vous feriez bien de vous rappeler que ce genre de petites expériences a beaucoup fait pour la compréhension de la science actuelle. Depuis le milieu du XVI^{e} siècle, les plus grands noms de la physique – tel que Robert Boyle, Antoine Lavoisier ou John Dalton – ont consacré leur vie à ce champ de recherche. Il ne vous reste plus qu'à utiliser les résultats de leurs travaux et à en récolter les lauriers – et les gains!

VOUS AUREZ BESOIN DE

- 2 petits bols mélangeurs
- De l'eau chaude
- De l'eau froide
- Un colorant alimentaire
- Un public de jeunes enfants

MÉTHODE

1. Remplissez un bol avec de l'eau chaude, et l'autre avec de l'eau froide.
2. Posez ces deux bols l'un à côté de l'autre.
3. Demandez à vos spectateurs de prévoir ce qui va se passer si vous ajoutez une goutte de colorant alimentaire dans chacun des bols.
4. Pariez avec le premier qui affirmera « que les choses se dérouleront de la même façon dans les 2 bols ».
5. Ajoutez une goutte de colorant alimentaire dans chaque bol.
6. Observez avec quelle rapidité le colorant se répand dans le bol d'eau chaude alors qu'il reste en goutte dans le bol d'eau froide.
7. Ramassez vos gains.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Quand un milieu s'échauffe, les molécules qui le constituent sont excitées et s'agitent davantage. Ce qui veut dire que dans l'eau chaude les molécules sont plus mobiles que dans l'eau froide, c'est pourquoi elles dispersent rapidement le colorant dans tout le volume du bol. Mais c'est en fait l'autre aspect – découvrir si l'on peut déterminer un point critique à partir duquel les milieux deviennent si froids que plus rien ne bouge – qui a occupé les plus grands scientifiques. Et en effet, cette limite existe : c'est le zéro absolu (- 273 °Celsius).

ATTENTION !

Faites attention à ce qu'aucun des enfants de l'assistance ne trempe sa main dans le bol d'eau chaude.

Une casserole en papier

Qui de sensé aurait l'idée saugrenue de cuisiner avec un récipient en carton posé sur une flamme? Un cuisinier totalement déjanté, sans aucun doute. Demandez donc à quelques amis. Mais posez-leur aussi une autre question : croyez-vous qu'il serait possible de faire bouillir de l'eau dans une tasse en carton posée au-dessus d'une flamme? Voici une démonstration qui fera taire les plus sceptiques.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Une tasse en carton (en carton non paraffiné)
- 8 briques en argile rouge
- 60 cm de ficelle
- De l'eau
- Une petite bougie
- Une fourchette ou un couteau (pour percer des trous dans la tasse)
- Des allumettes ou un briquet

MÉTHODE

1. Percez deux trous symétriques aux deux extrémités des bords de la tasse.
2. Enfilez la ficelle à travers ces trous de part et d'autre de la tasse, de façon à laisser une longueur égale de chaque côté.
3. Construisez deux piles de briques écartées d'environ 40 cm.
4. Suspendez la tasse entre ces deux piles en coinçant les deux bouts de la ficelle entre la troisième et la quatrième brique de chaque pile.

5. Faites un nœud au bout des deux extrémités de la ficelle à l'extérieur des piles de façon à ce qu'elle reste tendue.
6. Mettez la bougie en place sous la tasse : sa mèche doit être à une distance d'environ 5 cm du fond de la tasse.
7. Remplissez la tasse au ¾ d'eau.
8. Allumez la bougie.
9. L'eau va chauffer, et même entrer en ébullition, mais le carton de la tasse ne prendra pas feu

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Pour que du papier – ou n'importe quel autre matériau – brûle, il faut qu'il atteigne sa température de combustion, ou point d'inflammation. Pour faire simple, disons que c'est la température la plus basse à partir de laquelle un solide d'une nature donnée peut s'enflammer spontanément. La flamme d'une bougie apporte normalement la chaleur suffisante pour que le carton prenne feu, mais l'eau emmagasine ici cette chaleur communiquée au carton, et elle le maintient en dessous de son point d'inflammation bien avant que l'eau n'ait atteint sa température d'ébullition.

ATTENTION !

Cette expérience repose sur le passage de la chaleur du carton vers l'eau. C'est la raison pour laquelle il ne faut surtout pas utiliser une tasse en carton paraffiné. Pourquoi? Parce que la paraffine a la même aptitude à emmagasiner la chaleur que l'eau, mais elle le ferait ici dans un volume infiniment plus faible… et augmenterait ainsi le risque que le papier ne s'enflamme.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

— Le — bécher invisible

Cette expérience est – osons le mot – immanquable. À tous les coups, elle fait son effet. Autant dire qu'il vous faut absolument un public. Comment quelqu'un pourrait-il faire disparaître un bécher dans un autre bécher ? Le plus petit bécher a bien été placé dans le plus grand : pourtant, on ne le voit plus. Mmmh...



- Un bécher cylindrique de 400 ml
- Un bécher cylindrique de 250 ml
- Une bouteille de glycérine (vendue dans le commerce pour adoucir la gorge par exemple)

MÉTHODE

1. Mettez le petit bécher dans le grand.

2. Montrez les deux béchers à votre public (le plus petit bécher doit être nettement visible).

3. Remplissez maintenant l'espace entre les deux béchers avec de la glycérine.

4. Le plus petit des deux béchers disparaîtra.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience porte sur la réfraction. C'est le phénomène de déviation d'une onde lumineuse lorsqu'elle traverse différents milieux. La réfraction d'une onde peut être mesurée, et le résultat nous donne l'indice de réfraction du milieu. La glycérine et le verre ont des indices de réfraction très proches, ce qui veut dire que la lumière qui traverse le verre continuera son trajet dans la glycérine sans être déviée. Le même tour ne fonctionnerait pas avec de l'eau entre les deux béchers, en effet son indice de réfraction est trop différent de celui du verre – ce qui rend le deuxième bécher clairement visible. Comme c'était le cas avec l'air, avant que vous n'ajoutiez la glycérine.

ATTENTION !

Utilisez bien des béchers de forme cylindrique, et non les erlenmeyers qui ont une forme en entonnoir.

Le cocktail de Dracula

« Juste une gorgée de ce merveilleux breuvage et je crois que je pourrais m'endormir pour l'éternité ». Il se pourrait que vous vous preniez pour Dracula en personne lorsque vous proférerez ces mots après avoir réussi à réaliser vous-même ce petit exploit sanglant. Il est finalement assez amusant d'essayer de concocter, en utilisant vos fonds de placards, un menu de vampire ; mais ce sera encore plus drôle si, poussant la chose un peu plus loin, vous avalez vraiment le contenu du gobelet. Ah ! Je crois qu'il est temps de m'en prendre encore une lampée.



VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un bol mélangeur
- 150 ml de sirop de glucose
- 50 ml d'eau
- 5 cuillères à soupe de maïzena
- 4-5 cuillères à café de colorant alimentaire de couleur rouge
- 2-3 gouttes de colorant vert
- Un verre à pied (facultatif)

MÉTHODE

1. Mélangez bien la maïzena avec l'eau.

2. Ajoutez le sirop de glucose et remuez bien le tout.

3. Incorporez alors les 3 cuillères à café de colorant rouge.

4. Ajoutez enfin 2 gouttes de colorant vert.

5. Vérifiez la couleur de votre « sang » à la lumière : s'il est trop clair, ajoutez 1 ou 2 cuillères à café supplémentaires de colorant rouge.

6. Si l'ensemble paraît trop rose, ajoutez une goutte de colorant vert.

7. Le « sang » est prêt. Vous pouvez vous en verser dans le verre à pied et déguster votre cocktail Dracula.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Aucun mystère de la science n'est caché là dessous ; simplement des produits du placard mélangés pour obtenir la couleur et la consistance désirée pour mimer du sang. Gardez en tête que celui-ci est dans la réalité un peu plus sombre (brun) que vous ne l'imaginez, il serait donc vain d'essayer de concocter un liquide d'un rouge pur.

ATTENTION !

Vous aurez déjà assez à faire avec des questions du genre « Mais pourquoi y a-t-il du sang partout ici ? », ne vous compliquez donc pas davantage la vie en tâchant les meubles ou vos vêtements.

— La — balance se balance

Sans doute peut-on affirmer ici en pesant nos mots, qu'il s'agit de l'expérience la plus fascinante qu'il vous sera donné de réaliser. De surcroît, elle est faite pour être mise en scène devant un public. Et comme un véritable champion de boxe, vous obtiendrez le KO d'un seul droite-gauche. Le premier coup est « la fusion » de deux fourchettes en équilibre sur un cure-dent. Mais le KO est obtenu quand en réduisant votre cure-dent en fumée vous ferez pratiquement tenir vos fourchettes dans le vide.

— VOUS AUREZ BESOIN DE —

- Deux fourchettes
- Un cure-dent
- Des allumettes
- Un verre à fond lourd

— MÉTHODE —

1. Reliez les fourchettes ensemble en entremêlant leurs dents.
2. Les manches devront pointer deux directions opposées, sans former une ligne droite (plutôt un V large).

3. Insérez le cure-dent au centre des dents, à la jonction entre les deux fourchettes jusqu'à ce que 5-10 mm dépassent aux dos des fourchettes.
4. Faites tenir le montage fourchettes/cure-dent sur le bord d'un verre. Là aussi il faut un peu d'entraînement, mais cela reste faisable. Le sommet du V formé par les fourchettes est suspendu à l'extérieur du verre avec les deux manches pendant vers le verre. À peu près la moitié du cure-dent doit être au-dessus de l'intérieur du verre.
5. Allumez l'extrémité du cure-dent qui est à l'intérieur du verre.
6. Le cure-dent brûlera jusqu'au bord du verre.
7. Il ne reste pas de cure-dent au-dessus du verre, mais les fourchettes tiennent toujours en équilibre.

— LA CAUTION SCIENTIFIQUE —

Cet étrange montage qui défie la gravité repose sur la notion de centre de gravité. Songez à la façon dont un funambule garde son équilibre sur son fil tout en haut du chapiteau. Son salut tient dans le fait qu'il avance en tenant dans ses mains une longue perche qui lui sert de balancier. Le montage des deux fourchettes, plus que le cure-dent, agit ici comme le balancier du funambule – leur permettant de conserver leur équilibre au moment le plus inattendu. Même lorsque le cure-dent a pratiquement entièrement brûlé, il reste un petit point sur lequel repose l'assemblage. Pourquoi la combustion cesse lorsqu'elle atteint le bord du verre? Probablement parce que le verre absorbe une partie de la chaleur et abaisse sa température.

— PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES ! —

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

Le doigt du destin

Êtes-vous encore une fois à la recherche d'une de ces petites démonstrations rapides sur « l'ordre naturel des choses »? Un de ces petits trucs qui vous permette de faire vite fait la preuve de vos supers pouvoirs – ou pourquoi pas de votre force surhumaine? Alors lisez ce qui suit. Et tant que nous y sommes, à propos d'ordre : ne vous levez pas avant mon signal. Est-ce bien clair?

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un témoin volontaire
- Une chaise avec dossier

MÉTHODE

1. Faites asseoir votre ami sur la chaise avec la pose qui convient – la tête en arrière et le menton vers le haut.

2. Mettez votre index pointé sur son front et appuyez doucement mais avec fermeté.

3. Demandez à votre ami de se lever.

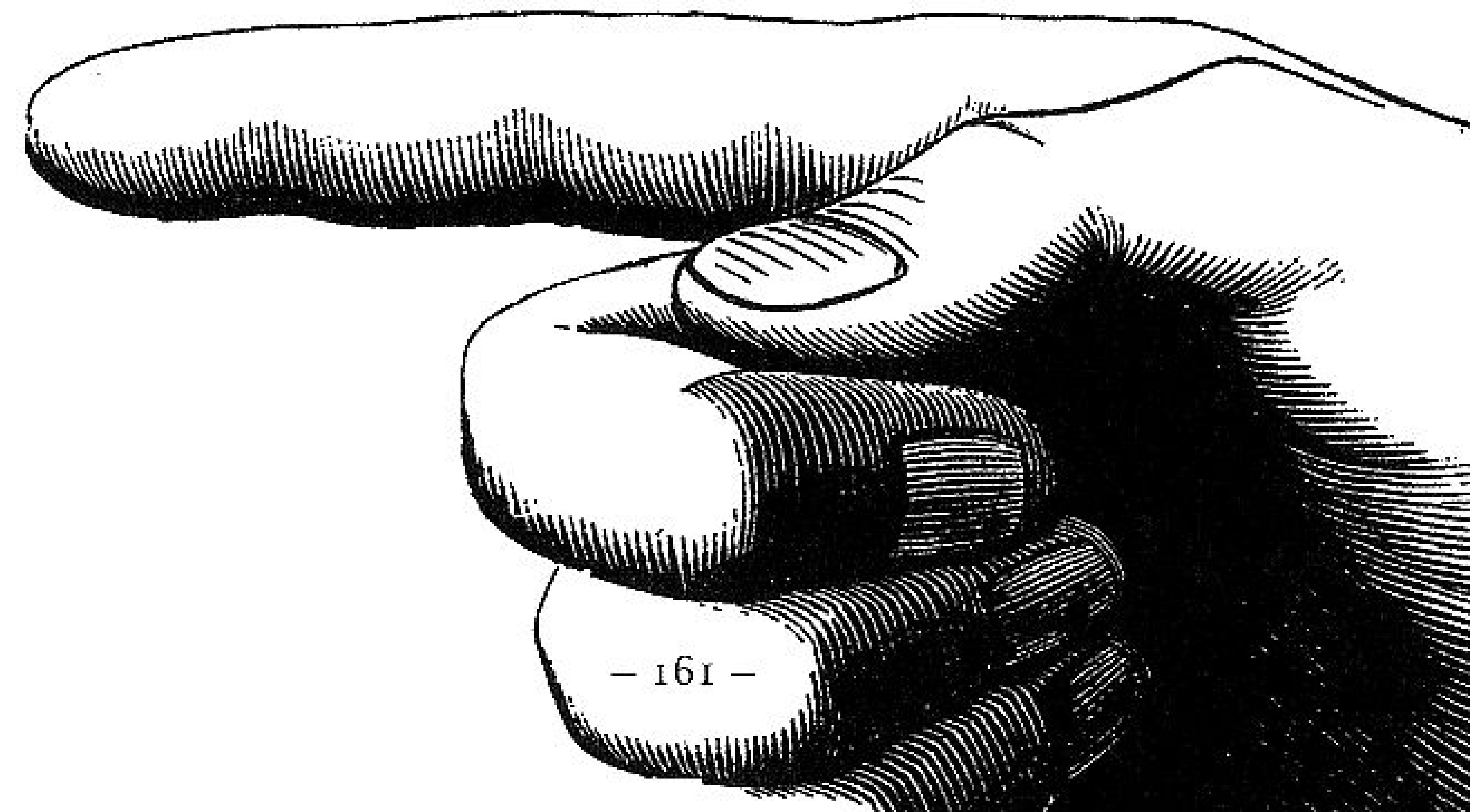
4. Il sera dans l'incapacité de se mettre debout, et même de se mettre réellement en mouvement.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Il se peut que vous ayez de vrais supers pouvoirs ou une force surhumaine, mais vous n'en avez pas besoin dans cette expérience. Tout est fondé ici sur le centre de gravité, ou plus précisément sur le barycentre. C'est dire le point d'un solide au niveau duquel semble concentré tout son poids (encore un des secrets des funambules). Le centre de gravité d'une personne assise se trouve au niveau de la chaise. Pour réussir à se lever, cette personne doit donc mettre son centre de gravité en mouvement de sorte qu'elle le déplace vers ses pieds. Et la première étape de ce processus est un mouvement de la tête vers l'avant. Même la faible pression exercée par votre doigt est suffisante pour s'y opposer, l'empêchant de s'extraire de la chaise et de se lever. Votre ami restera sur son séant.

ATTENTION !

Il n'y a ici aucun danger – nous nous contenterons une fois de plus de vous recommander de ne pas surjouer la toute puissance au risque d'user les nerfs de votre victime consentante.



Du fil ignifugé

C'est en voulant défier la nature que les expérimentateurs obtiennent le plus souvent les résultats les plus incroyables – des capuchons qui ne tombent pas quand il le faudrait, de la fumée qui émerge de nulle part, du poivre qui obéit au doigt et à l'œil. Cette expérience est à ranger dans cette catégorie, et vous verrez très vite pourquoi ! Gardez cependant à l'esprit qu'elle demande une atmosphère extrêmement calme, il vaut donc mieux la réaliser à l'intérieur. Si vous avez prévu de la faire en extérieur, choisissez un jour sans vent et placez-vous à l'abri de la moindre bise.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un fil de coton
- Un bouchon de bouteille en liège
- Un couteau
- Des allumettes
- Un bâton ou un manche à balai (d'environ 1 m de long)
- 3 cuillères à soupe de sel
- De l'eau
- Un petit bol

MÉTHODE

1. Coupez un morceau de fil de 40 cm.

2. Remplissez le bol à mi-hauteur avec de l'eau, et ajoutez le sel. Remuez jusqu'à complète dissolution.

3. Trempez le fil dans la solution salée et sortez-le pour le mettre à sécher.

4. Répétez cette étape au moins trois fois.

5. Faites quelques entailles dans le bouchon et nouez l'une des extrémités du fil autour.

6. Faites tenir le bâton entre deux chaises ou entre une chaise et le plan de travail.

7. Nouez l'autre extrémité du fil à ce bâton. Le bouchon pend maintenant au bout d'un fil.

8. Enflammez le fil en bas, près du bouchon.

9. Le fil se consumera, ne laissant qu'une fine traînée de cendres. Mais cette cendre est semble-t-il suffisante pour soutenir le bouchon.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Vous avez sans doute déjà deviné tout seul que même si le fil de coton a brûlé, le bouchon est porté par la colonne de sel qui imprègne le fil sur toute sa longueur, mais attention : le plus léger courant d'air brisera cette chaîne magique.

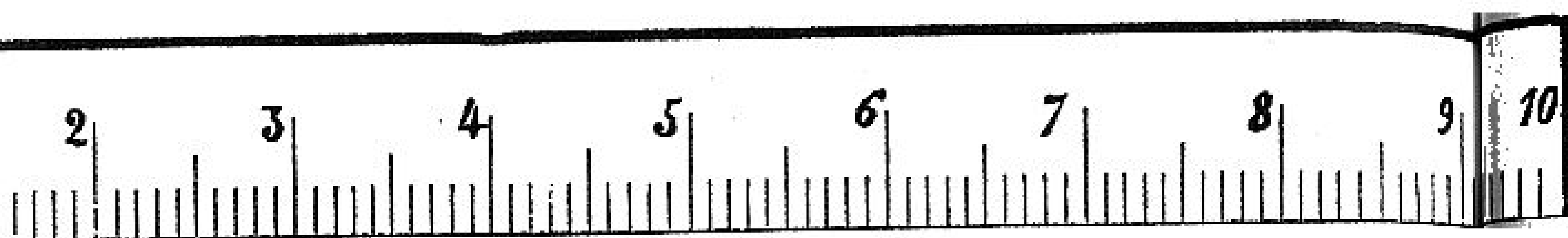
ATTENTION !

Faites bien attention de ne pas réaliser cette expérience à proximité de tout objet qui pourrait être endommagé par les flammes.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

Les règles sont faites pour être brisées



Dans certaines écoles, les étudiants ont pour traditions de briser leurs règles à la fin de leur dernière année d'école. Ce livre n'encourage en rien ce comportement délibérément destructeur. Il milite cependant pour que se répandent le savoir et la curiosité scientifique. Nous entendons par là qu'il nous semble raisonnable de briser une règle et peut-être même deux dans le cas présent.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- 2 règles, de préférence en bois (qui seront brisées)
- Une boîte en métal avec un couvercle qui se clipse
- Du ruban adhésif résistant
- De la Patafix®
- Une capsule en métal
- Un assistant
- De l'eau

MÉTHODE

1. Remplissez la boîte d'eau jusqu'à ce qu'elle soit sur le point de déborder et remettez son couvercle bien en place.

2. Fixez la capsule en métal au milieu du couvercle (dans le bon sens) avec un peu de Patafix®.

3. Placez l'une des deux règles sur le plan de travail et posez la boîte de métal au centre de cette règle.

4. Faites tenir la seconde règle en la posant sur la capsule au-dessus de la première et assurez sa fixation avec un peu de Patafix®.

5. Demandez à votre assistant de tenir ce montage en hauteur et enroulez le ruban adhésif bien serré autour des deux règles de part et d'autre de la boîte. Vous avez maintenant deux boucles qui lient les extrémités des deux règles et les rapprochent l'une de l'autre.

6. Mettez l'ensemble dans un congélateur et attendez 24 heures.

7. Ouvrez le congélateur et considérez comment la règle du haut a été brisée. Celle du bas pourrait avoir cassé également.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

La plupart des matériaux se contractent (deviennent plus petit) en refroidissant. L'eau ne fait pas exception, jusqu'à ce qu'elle approche du point de cristallisation (0 °C). C'est à ce moment qu'elle semble inverser le processus et commencer à se dilater. Lorsqu'elle devient solide (de la glace) elle occupe un volume un peu plus grand – suffisamment pour pousser le couvercle jusqu'à ce qu'il brise la règle qui le contraint.

ATTENTION !

Cela peut sembler évident, mais assurez-vous que les règles utilisées dans cette expérience sont bien les vôtres et que vous saurez survivre sans.

Lecture rapide

N'aimeriez-vous pas entrer dans une pièce, vous saisir du premier objet qui vous tombe sous la main, et faire sur le champ la démonstration d'un des principes fondamentaux de la mécanique? Cette expérience – ou démonstration – vous en donne l'occasion. Elle est, pourrait-on dire, à mûrir : gardez-la donc dans un coin de votre tête et la prochaine fois que vous passerez chez un ami à proximité de sa bibliothèque, vous pourrez l'éblouir.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- 2 livres à couvertures souples d'une taille similaire et contenant environ le même nombre de pages

MÉTHODE

1. Vous devez tenter d'attacher les livres ensemble en entremêlant leurs pages.

2. Posez les livres sur une table, l'un en face de l'autre de telle sorte que leurs tranches soient en contact.

3. Saisissez-vous des pages, en laissant les reliures au contact de la table mais en les rapprochant l'une de l'autre d'environ 3 cm.

4. Feuilletez les pages avec vos pouces (du bas vers le haut).

5. Si vous avez réussi votre coup, les pages des deux livres doivent se trouver entremêlées sur une longueur d'environ 3 cm.

6. Essayez alors de séparer les livres en tirant dessus. Ils semblent avoir été collés l'un à l'autre.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience met en évidence le frottement, la force qui agit comme frein sur les objets lorsqu'ils glissent. Chaque couple de pages entremêlée est une source de frottement, mais si vous la multipliez par 50, 60 ou quelque soit le chiffre, le grand nombre d'entrelacs que vous avez réussi à produire, elle se trouvera considérablement augmentée. Inutile alors de vous prendre une suée.

ATTENTION !

Pas de danger ici – contentez-vous d'éviter d'utiliser une première édition inestimable (même si elle est à couverture souple).

Du cola zéro... gravité

Il vaut mieux prévoir d'être en extérieur pour faire ce tour, et ceci pour deux raisons. D'abord, vous allez vous retrouver contraint de vider une tasse remplie d'eau dans la première partie, et vous n'avez aucune envie d'en mettre partout. Ensuite, l'étape un peu délicate de cette expérience – le rattrapage en vol – vous demandera certainement un peu d'entraînement.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Une tasse en polystyrène (les tasses jetables utilisées pour les boissons chaudes)
- Un stylo
- De l'eau
- Du cola
- Un public

MÉTHODE

1. Remplissez la tasse d'eau et posez-la bien à la vue de tous.
2. Avec le stylo, percez un trou dans le côté de la tasse, proche du fond.
3. L'eau va jaillir, vidant la tasse de son contenu en un temps record.

4. Annoncez maintenant à l'assistance que vous allez défier les lois de la gravité en conservant la quasi-totalité du cola que vous allez verser dans la tasse alors que son trou aura été débouché.
5. Bouchez le trou avec votre doigt pendant qu'un ami rempli la tasse de cola.
6. En gardant le trou tourné vers l'assistance (mais toujours bouché avec votre doigt) prenez maintenant la tasse à bout de bras.
7. Notez bien la position exacte du trou et, après un rapide compte à rebours, lâchez la tasse.
8. Voici venu le moment délicat : pas une goutte de cola ne se renversera pendant la chute de la tasse, mais c'est maintenant à vous de la rattraper au vol (en bouchant le trou dès que vous vous en saisissez) avant qu'elle ne touche le sol.
9. Si vous y arrivez vous pourrez alors brandir votre tasse devant vos spectateurs le trou cette fois proprement bouché : tout le cola sera resté à l'intérieur.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Le cola – ou n'importe quel autre liquide – se retrouve en apesanteur pendant sa chute et ne fuit donc plus par le trou. Bien évidemment il n'est pas *vraiment* en apesanteur – il est simplement entrain de tomber à la même vitesse que la tasse. L'eau tombe à travers le trou de la tasse immobile au même rythme, mais dans ce cas la tasse n'a pas pris le même tempo.

ATTENTION !

Entraînez-vous bien pour réaliser la deuxième partie de l'expérience – le rattrapage en vol – plusieurs fois avec de l'eau dans un premier temps avant de passer au cola. Cela demande un certain coup de main de suivre le mouvement de la tasse puis au dernier moment de s'en saisir et de la boucher en un éclair.

Des cristaux à déguster

Il est important que les livres traitant de science sachent alléger d'une manière ou d'une autre leur contenu théorique. Ce peut-être par l'usage de jeux de mots à pleurer (nous plaidons coupable), par des expériences aux résultats aussi incroyables qu'inattendus (coupable encore votre honneur) ou en vous permettant de manger le fruit de votre peine. Et c'est dans cette dernière catégorie qu'il faut ranger cette merveilleuse introduction aux phénomènes de cristallisation. Laissez-vous tenter… et venez croquer dans les doux fruits de la science.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- 150 g de sucre
- 200 ml d'eau
- 1 casserole
- 1 cuillère en bois
- 1 bol supportant la chaleur
- 1 stylo
- 40 cm de ficelle

MÉTHODE

1. Faites bouillir l'eau dans la casserole.

2. Ajoutez le sucre et remuez jusqu'à ce qu'il soit totalement dissous.

3. Versez ce mélange dans le bol.

4. Nouez l'un des bouts de la ficelle au stylo et laissez son autre extrémité tremper dans la solution sucrée.

5. Maintenez le stylo en hauteur en le posant sur une pile de livres à côté du bol et laissez la ficelle pendre dans le bol.

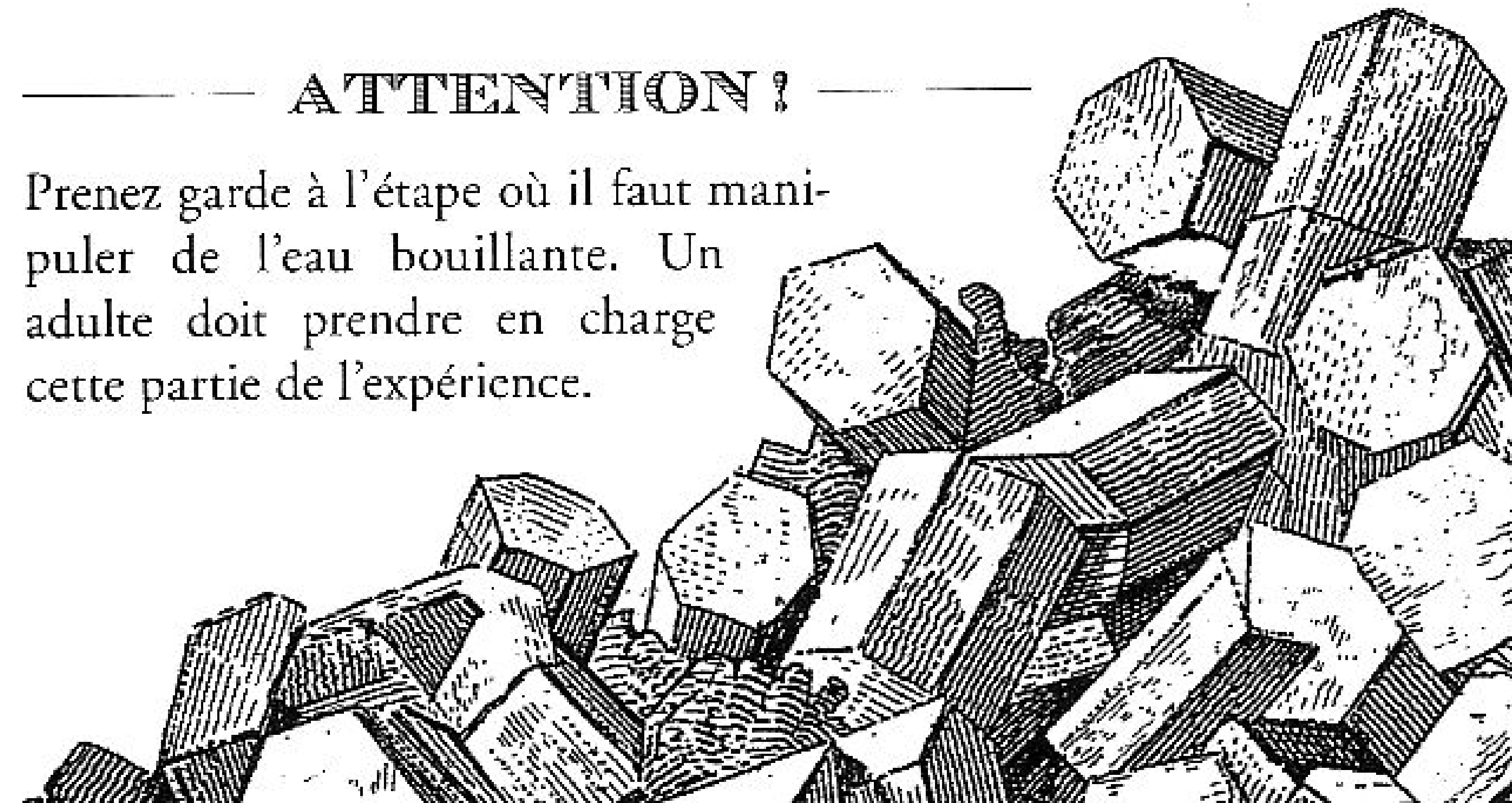
6. En quelques jours vous verrez se former des cristaux sur la ficelle.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

La science qui se dissimule derrière cette expérience enfantine, est elle aussi très abordable. Le sucre se dissout (part en solution) grâce à la chaleur et à votre « coup » de cuillère. Le liquide monte dans la ficelle grâce à un processus appelé évapo-transpiration – de la même façon les plantes prennent l'eau dans le sol. Puis l'eau s'évapore, laissant derrière elle les cristaux de sucre – qui ne sont plus maintenant en solution – prêt à être cueillis sur leur ficelle.

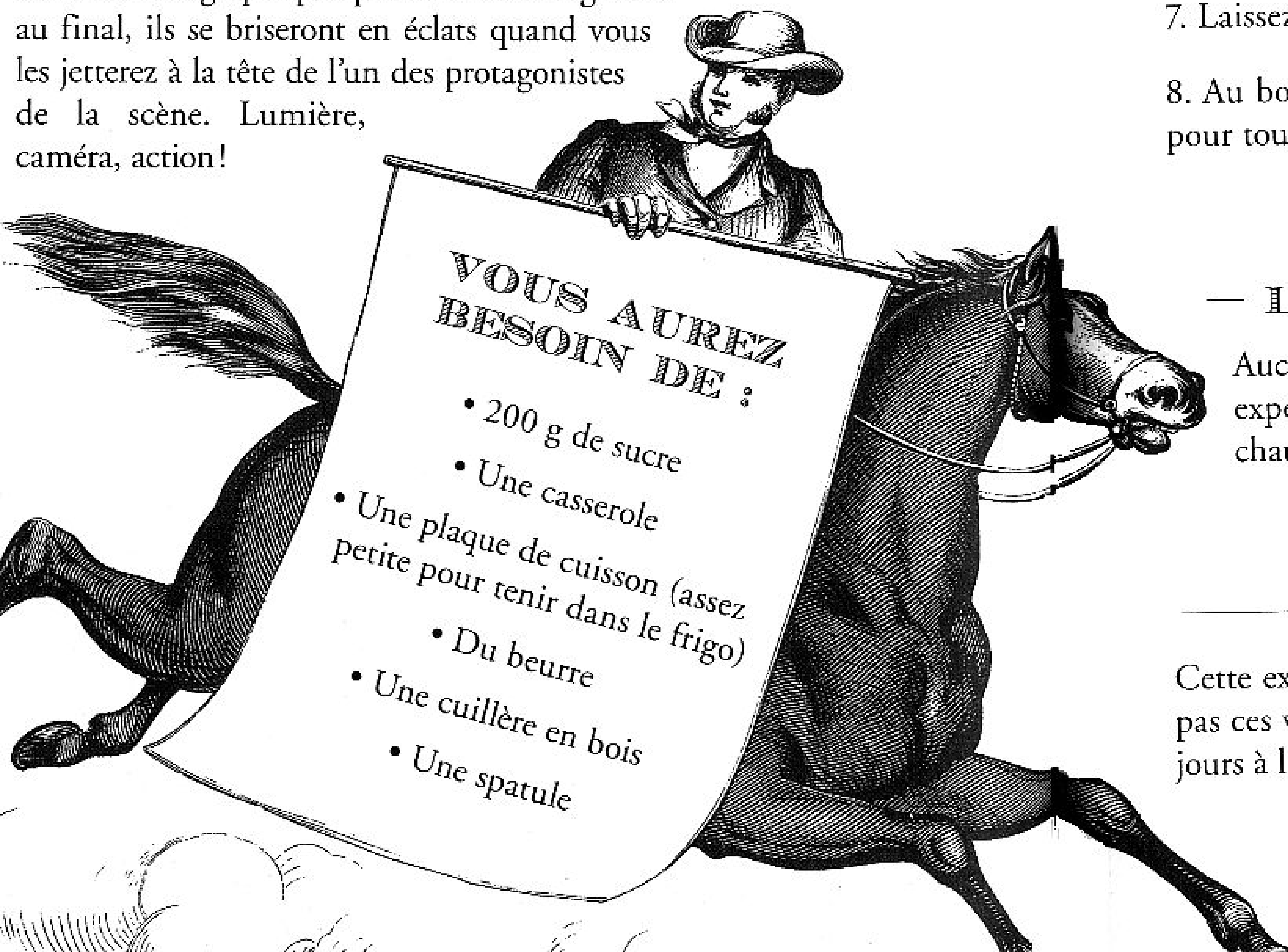
ATTENTION !

Prenez garde à l'étape où il faut manipuler de l'eau bouillante. Un adulte doit prendre en charge cette partie de l'expérience.



Bagarre truquée au Saloon

Franchement, n'aimeriez-vous pas pouvoir utiliser quelques-uns des effets spéciaux qui sont à la disposition des réalisateurs d'Hollywood ? Pas ces images de synthèse, qui rapidement nous semblent factices. Je pense plutôt à ces artifices de théâtre qui permettent de cogner sans vergogne le crâne d'un quidam avec un objet, avant de le voir se briser en milles morceaux (l'objet, pas la tête). Cette recette vous permet d'en confectionner – vous aller réaliser une série de carreaux de verre ou de céramique parfaitement crédibles. Quel que soit le rôle cinématographique que vous leur assignerez au final, ils se briseront en éclats quand vous les jetterez à la tête de l'un des protagonistes de la scène. Lumière, caméra, action !



MÉTHODE

1. Avec le beurre, graissez le fond de la plaque de cuisson.

2. Mettez la plaque au réfrigérateur.

3. Versez le sucre dans la casserole et faites chauffer à feu doux.

4. Remuez le sucre régulièrement pendant que vous chauffez.

5. Quand il sera entièrement fondu et avant qu'il ne change de couleur, sortez la plaque de cuisson du réfrigérateur et versez le sucre fondu dessus.

6. Découpez le sucre encore fondu en carré avec la spatule.

7. Laissez refroidir la plaque sur le plan de travail.

8. Au bout d'une petite heure, il se sera solide et cassant – idéal pour tourner cette scène de bagarre dans le saloon local.

— LA CAUTION SCIENTIFIQUE —

Aucune science bien surprenante n'est à l'œuvre dans cette expérience, juste des cristaux de sucre qui fondent quand ils chauffent et qui redeviennent solides lorsqu'ils refroidissent.

ATTENTION !

Cette expérience ne présente pas de grands risques mais n'utilisez pas ces vitres pour frapper quelqu'un en pleine face – frappez toujours à l'arrière du crâne comme dans les films.

Un livre accrocheur

Voici une expérience que nous vous conseillons de mettre en scène dans une salle de classe, plus précisément en attendant l'arrivée de votre professeur de français. Comme vous le verrez, elle demande un grand nombre de livres identiques et où, mieux que dans le cours de littérature, peut-on trouver un grand nombre d'ouvrages semblables (celui de l'œuvre que vous êtes entrain d'étudier par exemple) ? Que faire si votre professeur arrive sur ces entrefaites? C'est très simple, dites-lui juste que vous mesurez à quel point le livre au programme est accrocheur.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- 6 livres identiques (pas trop épais)
- Un bureau bien plat, un plan de travail ou une table

MÉTHODE

1. Faites une pile bien rangée avec les livres et placez-la au bord du bureau, la partie étroite des livres le long du bord.

2. Glissez le livre du sommet de la pile doucement jusqu'à ce qu'il vacille sur le bord de la pile, glissez-le alors de nouveau un peu vers l'intérieur.

3. Bougez le second livre (avec celui du dessus toujours en place) jusqu'à ce que les deux vacillent, puis reculez-les de nouveau légèrement.

4. Continuez ainsi avec tous les livres de la pile.

5. Quand vous aurez fini, le livre du sommet semblera suspendu dans les airs, comme un personnage de dessin animé qui vient de courir au-delà du bord de la falaise et qui est sur le point de tomber.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Voilà une démonstration du centre de gravité (ou barycentre), le point qui concentre l'ensemble des poids, où l'équilibre de l'ensemble se fait. Bien que le livre du sommet semble sur le point de tomber, plus de la moitié du poids des livres qui le soutiennent repose, sans risque, sur le bureau.

ATTENTION !

Faites juste attention à choisir le bon livre, et le bon professeur. Un solide sens de l'humour aide (pour le professeur bien entendu).

Fabriquer un fossile

Très souvent, les chefs cuisiniers des plateaux télévision sortent un poulet rôti splendide ou une sauce curry bouillonnante des coulisses en disant « en voici un déjà prêt ». Quoi de plus normal : vous n'allez tout de même pas rester devant votre poste durant les 6 heures de cuisson d'une dinde. Mais que dire si vous annoncez à votre auditoire « en voilà un que j'ai commencé il y a à peu près 40 millions d'années »? Cela pourrait bien les laisser sans voix. Vous n'auriez pourtant que très peu déformé la vérité. Vous allez en effet reproduire toutes les étapes impliquées dans la formation d'un fossile et leur donner un petit coup de pouce.

VOUS AUREZ BESOIN DE :

- Un sachet de sels de bains
- De l'eau tiède
- Un plateau
- Une éponge
- Du sable fin
- Une tasse
- Un couteau
- Une paire de ciseaux
- Une boîte de margarine en plastique

MÉTHODE

1. Avec les ciseaux découpez dans l'éponge une forme en trois dimensions qui deviendra votre fossile : cela peut-être la forme d'un os ou d'une dent de dinosaure, ou plus simplement un coquillage primitif. Assurez-vous que votre sculpture tient bien dans la boîte de margarine.

2. Ménagez des petits trous dans le fond de la boîte de margarine et posez-la sur le plateau.
3. Remplissez la boîte avec une couche de 1 à 2 cm de sable, et déposez votre éponge « fossile » dessus.
4. Couvrez-la d'une nouvelle couche de 3 cm de sable.
5. Mélangez 4 cuillères à soupe d'eau tiède avec 4 cuillères à soupe de sels de bain dans la tasse : versez ce mélange dans la boîte remplie de sable, et laissez le liquide s'infiltrer dans le sable.
6. Laissez la boîte dans un endroit chaud comme un rebord de fenêtre au soleil, pendant cinq jours.
7. Pendant cette période, recommencez l'étape 5 tous les jours.
8. Laissez reposer la boîte sans y ajouter de liquide pendant 2 jours supplémentaires.
9. Retirez précautionneusement votre fossile de la boîte, il devrait alors être devenu solide.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Les éponges, comme chacun le sait, peuvent absorber une grande quantité d'eau. Le liquide salé est drainé par le sable, absorbé par l'éponge lors de son écoulement vers le bas et il est ensuite aspiré lorsqu'il est dans le plateau par un procédé appelé capillarité. Il s'évapore ensuite, avant d'être arrosé régulièrement par vous chaque jour. À chaque fois que l'eau s'évapore, elle laisse le sel qui était avant en solution. Chaque dose de sel durcit le fossile un peu plus, jusqu'à ce qu'il commence vraiment à ressembler à un objet vieux de 40 millions d'années.

ATTENTION !

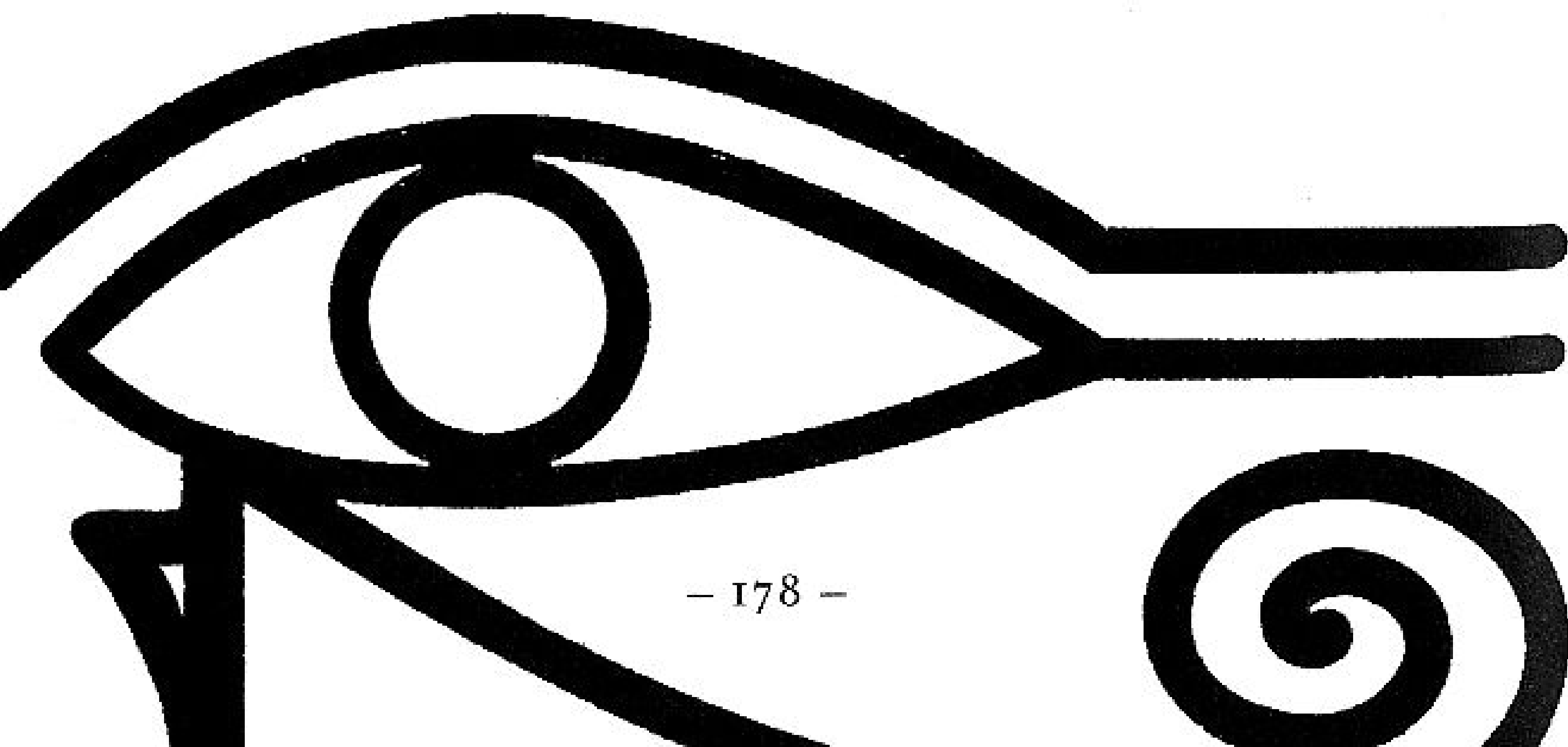
Si votre fossile vous semble encore un peu fragile, laissez-le sécher un jour de plus.

Le secret du pharaon

Puisque vous pourriez bien avoir chez vous maintenant des fossiles de quelques millions d'années (cf. *Fabriquer un fossile*), comment s'étonner d'y trouver également des messages sibyllins d'à peine 4 000 ans – de l'ancienne Égypte par exemple ? Pourquoi donc personne n'en connaît les secrets ? Qui peut les déchiffrer ? Vous êtes le seul à détenir la réponse, et les clés pour pénétrer ces mystères.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un demi-citron
- Un coquetier
- Un cure-dent ou un stylo-plume
- Une bougie
- Un bout de papier à lettre ordinaire (plus il fait ancien, mieux c'est)



MÉTHODE

1. Pressez le demi-citron dans le coquetier.
2. Sur le bout de papier, écrivez un message avec le jus de citron en utilisant les symboles des anciens égyptiens, que l'on appelle hiéroglyphes,
3. Passez votre papier à votre camarade archéologue, et regardez s'il peut le lire. Le jus de citron se sera évaporé et le papier semblera vierge.
4. Allumez la bougie et placez l'arrière du papier près de la flamme, mais pas trop proche.
5. L'ancien message – le secret du Pharaon – se révélera sous la forme d'une écriture brunâtre.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Le jus de citron évaporé qui ne laisse aucune trace n'est qu'une part infime du secret. Car il laisse derrière lui de l'acide citrique, et celui-ci a une température de combustion plus faible (il est prêt à brûler quand il tourne au brun) que le papier qui le supporte. C'est la raison pour laquelle le message brûle sur la trace du jus de citron.

ATTENTION !

Ne vous approchez pas trop près de la flamme en voulant aller trop vite ; soyez patient et approchez votre papier progressivement jusqu'à ce que le message apparaisse.

PRENEZ GARDE AUX ALLUMETTES !

Cette expérience nécessite l'usage d'allumettes et doit par conséquent être encadrée par un adulte responsable.

Le gel des comptes

« L'argent lui brûle les doigts », « Il ne peut s'empêcher de flamber », « Brûler la chandelle par les deux bouts », etc.

Les expressions qui relient l'argent et la température sont nombreuses dans notre langue. Mais pourquoi cela ? Et comment se fait-il qu'elles se contredisent si souvent ? Ne pourrait-on pas imaginer un moyen de trouver l'origine de tout cela en montant une petite expérience ?

Celle que nous vous proposons jettera quelques lumières sur les raisons qui nous font parler ainsi de l'argent. Son résultat pourrait bien vous surprendre.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un bandeau lâche pour les yeux (un grand mouchoir fera l'affaire)
- 4 pièces identiques
- Des glaçons ou un congélateur
- Une serviette
- Un volontaire

MÉTHODE

1. Passez le bandeau sur les yeux de votre volontaire et expliquez-lui qu'il va devenir une espèce de balance humaine.

2. Faites lui tendre les bras avec les paumes tournées vers le haut, le majeur et l'index tendus.

3. Mettez une pièce sur le bout de chaque doigt tendu et demandez-lui de décider laquelle pèse le plus lourd. Il devrait estimer qu'elles ont toutes le même poids.

4. Mettez l'une des pièces sur un glaçon ou dans le congélateur pendant deux minutes et essuyez-la rapidement avec une serviette. Ne dites pas à votre volontaire ce que vous êtes en train de faire. Dites maintenant à votre volontaire que vous avez deux pièces de monnaies à peser (ce sont en réalité les deux mêmes).

5. Regardez laquelle de ces deux pièces lui semble la plus lourde. Il dira sans doute que c'est la pièce froide.

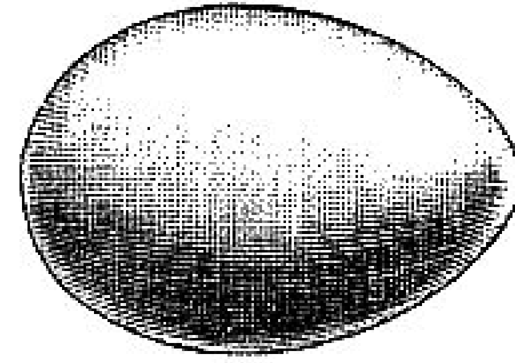
LA CAUTION SCIENTIFIQUE

Cette expérience très simple recèle un mystère. Les scientifiques ne savent pas bien pourquoi les objets froids semblent plus lourds que ceux qui sont plus tièdes. L'une des théories évoque la proximité des terminaisons nerveuses qui détectent les changements de poids et ceux qui détectent les changements de température, le résultat serait une espèce de « court-circuit ».

ATTENTION !

Cette expérience est en compétition pour figurer parmi les moins dangereuses de ce livre.

Lit brouillé



Après une série de jours pluvieux, votre mère se précipite dehors pour faire sécher ses draps sur la corde à linge. Que faire pour lui donner un coup de main ? Que pensez-vous d'un petit tour de physique qui transformera ses draps en une cible pour un lancer d'œufs ? C'est sans danger aucun, bien entendu. Mais il faut en convenir, ces draps propres étendus pourraient vous faire craquer, et il ne faudrait tout de même pas qu'un de ces jets d'œufs ne vous revienne malencontreusement en pleine face. Lisez donc ce qui suit pour découvrir la manière la plus sûre de procéder.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un œuf
- Un drap de lit
- Une balle de golf (facultatif)
- Deux volontaires

MÉTHODE

1. Demandez à vos volontaires de tendre le drap en laissant suffisamment de mou pour faire un creux.

2. Prenez l'œuf et visez le creux du drap.
3. Lancez l'œuf aussi fort que vous le pouvez.
4. L'œuf ne cassera pas.

LA CAUTION SCIENTIFIQUE

On peut traduire ce phénomène par une série d'équations extraordinairement longues et compliquées, mais le principe de base est simple. Si vous augmentez le temps avant d'arrêter un objet en mouvement, la force nécessaire diminue. Même les quelques dixième de secondes que vous accordez à votre œuf – comparé à ce qui se passerait si vous frappiez une cible solide et rigide – est suffisante pour permettre au drap de rester sans dommage à l'arrivée. Pensez à une voiture qui s'approche du feu rouge. Le conducteur peut simplement appuyer sur le frein doucement pendant disons dix secondes, ou l'écraser au dernier moment. Lequel de ces arrêts demande selon vous le plus d'énergie ?

• ATTENTION ! •

Il est inutile de rappeler à chacun les conséquences d'un œuf qui s'écrase sur un drap fraîchement lavé. Vous n'avez pas grand-chose à craindre de ce côté-là, mais si vous aviez quelques doutes vous pouvez commencer par vous entraîner avec une balle de golf au lieu d'un œuf. Ce qui nous amène à une nouvelle mise en garde : ne le faites pas à proximité d'une fenêtre.

On finit dans la mousse

Si cette expérience arrive à la fin, c'est pour une excellente raison – c'est en effet celle qui vous permettra, à vous et votre équipe, de disparaître au final. Vous pourriez même prétexter que l'objectif central de cette expérience est de produire de quoi tout nettoyer. Est-ce que tout cela vous paraît un peu embrouillé ? Eh bien lisez ce qui suit, et préparez-vous à frotter.

VOUS AUREZ BESOIN DE

- Un verre
- Un demi-citron
- Un presse-citron
- Une cuillère
- Du liquide vaisselle
- 1 cuillère à soupe de bicarbonate de soude

MÉTHODE

1. Mettez le bicarbonate de soude dans le verre.

2. Versez une bonne giclée (environ deux cuillères à soupe) de liquide vaisselle et mélangez.

3. Pressez le citron.

4. Versez le jus de citron dans le verre. Remuez de nouveau.

5. Retirez la cuillère et observez la mousse qui commence à monter.

6. Remuez un peu plus pour produire éventuellement encore plus de mousse : elle devrait commencer à déborder du verre.

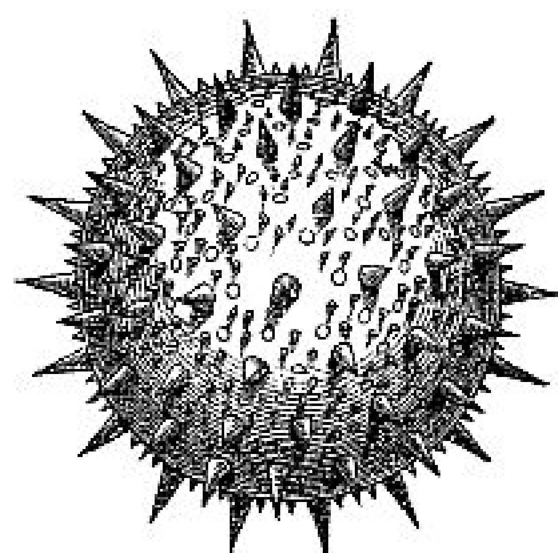
7. Utilisez cette mousse savonneuse parfumée au citron pour nettoyer tout votre laboratoire.

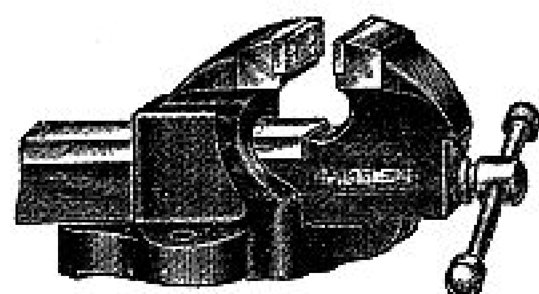
LA CAUTION SCIENTIFIQUE

À la base, cette expérience repose sur un vieux standard – la réaction entre le bicarbonate de soude (une base) et l'acide citrique du citron. Quand ils sont mélangés, exactement comme avec le vinaigre (un autre acide) et le bicarbonate de soude, l'un des produits de la réaction est du dioxyde de carbone. Et c'est ce CO_2 qui ne cesse de faire des bulles.

ATTENTION !

Comment pourriez-vous avoir des problèmes alors que vous vous promettez de tout nettoyer après votre passage.

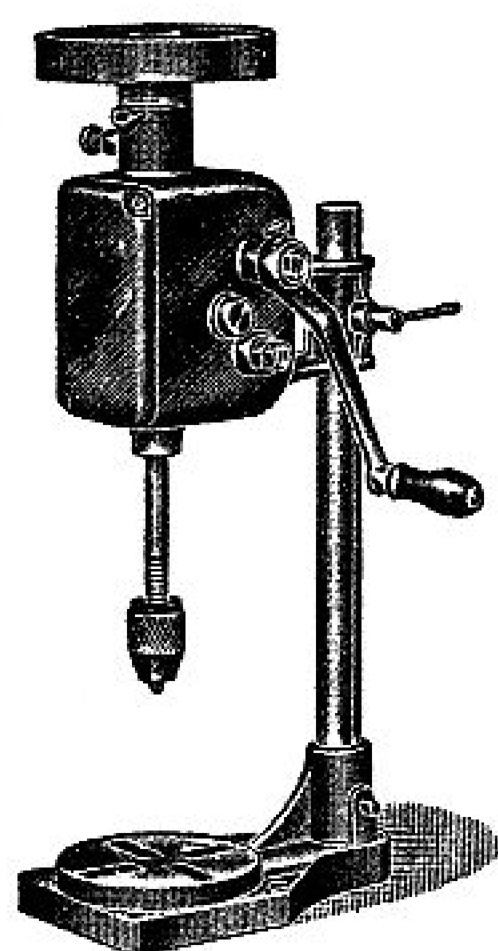




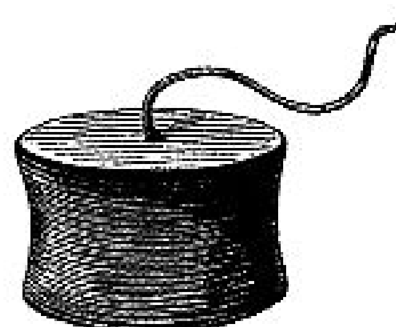


D'un coup d'œil

Quelques-unes des 65 expériences de ce livre sont instantanées, tandis que d'autres s'étalent sur plusieurs jours. La liste qui suit les regroupe selon le temps nécessaire à leur réalisation, en commençant par les plus rapides.







Un feu de paille

moins de deux minutes

Le cercle magique 42
Un bouchon en équilibre.................... 44
L'aiguille qui flotte............................ 50
La danse des confettis......................... 60
Des céréales folles 64
Ne me mets pas la pression.................. 86
Le verre glissant 88

Le mouchoir fait barrage 94
Une lecture qui pèse 104
Fabriquer un front froid 114
Un plat anti-adhésif ? 140
Le poivre d'escampette 142
Des molécules cinglées 150
Un bécher invisible 154
Le doigt du destin 160
Lecture rapide 166
Du cola zéro... gravité 168
Lit brouillé 182

L'affaire de cinq minutes

deux à cinq minutes

Sauve qui peut ! 40
Le tamis étanche 46
Un océan en kit 54
Le savon au micro-onde 66
La déviation des rayons lumineux 76
Cratères d'impacts 80
Une pompe à balle de ping-pong 92
Surfer sur le ballon 102
Une tempête... dans une bouteille 118
Prends toujours la météo avec toi 120
Le grain de raisin luminescent 144

Le cocktail Dracula 156
La balance se balance 158
Un livre accrocheur 174
Le gel des comptes 180
On finit dans la mousse 184

Dans l'heure

jusqu'à une heure

L'éruption silencieuse 48
La patineuse fantôme 52
Une trace fantomatique 62
La Rhombe 90
Qui est le dégonflé ? 96
Gonflé à bloc ! 98
Le poids du monde 100
La paille fusée 106
Une cannette pour femmelette 108
Un modeste pyromane ? 128
C'est insipide 132
Rouge de confusion 136
Une casserole en papier 152
Du fil ignifugé 162
Le secret du pharaon 178

L'affaire d'une journée

de une à huit heures

Le buisson ardent ?.......................... 28
On vire au vert – à moins que ce ne soit le vert qui vire ?.................................... 30
Le pouvoir de l'ananas........................ 32
Un four à énergie solaire..................... 74
La revanche d'Icare............................ 78
Trouble fête ?................................. 122
L'ADN mène l'enquête.......................... 138
Bagarre truquée au Saloon.................... 172

Tenez la distance

un jour entier voire plus

Une récolte de cacahuètes.................... 34
Suivez cette étoile............................ 72
Retourner à la poussière...................... 116
Le glaçon ivre................................. 130
Œuf plié....................................... 134
Les règles sont faites pour être brisées 164
Des cristaux à déguster 170
Fabriquer un fossile.......................... 176

Remerciements

J'aimerais remercier les pesonnes suivantes pour leur soutien et pour l'inspiration qu'ils m'ont insufflée à chaque étape de ce projet. Leurs contributions, que ce soit la participation directe, les suggestions, les réactions ou les explications scientifiques, ont apporté souffle et profondeur à ce livre :

Janet Brakspear, Frank Ciccotti, Gregory Etter, Peter Filkins, Peter French, Dr Gary Hoffman, Benjamin Joyce, Dr Peter Lydon, William Matthiesen, Ian McChesney, Dr Sarah Morse, Peter Rielly, Susan Roeper, Elizabeth Stell.

De plus, j'exprime toute ma gratitude envers les entreprises et les organisations suivantes :

Berkshire (Massachusetts) Film and Video, Camco International Ltd, la librairie Corsham, Energy for Sustainable Development Ltd, ESD Ventures, Kingswood School, the Met Office



54701 - (II) - (1,5) - BOU 80° - DAT - VCT

Imprimerie Nouvelle - JOUVE
45800 Saint-Jean de Braye
N° d'Imprimeur : 624805Z
Dépôt légal : octobre 2010
suite du tirage : janvier 2011

Imprimé en France

Après le succès des *Petites expériences scientifiques complètement déjantées*, Sean Connolly revient avec 65 nouvelles expériences décoiffantes ! Décoiffantes ? Sûrement. Fascinantes et distrayantes ? Sans aucun doute ! Mais aussi instructives.



6687396
ISBN 978-2-10-054701-2 15 € Prix France TTC



DUNOD
www.dunod.co